علوم ترسناک
مجموعه اوّل

هیولاهای میکروسکوپی و هیج و مرج شیمیایی

نویسنده: نیک آرنولد

تصویرساز: تونی دوسالز



برنده جایزه مجموعه‌ها

مترجم: محمود مزینانی

علوم ترسناک

مجموعه دوجلدی

هیولاهای میکروسکوپی

هیج و ویج شیمیایی

Arnold, Nick
آرنولد، نیک
هیولاهای میکروسکوپی و هرج و مرج شیمیایی /نویسنده نیک آرنولد؛ تصویرگر تونی دوسالز؛ مترجم محمود مزینانی .. تهران: پیدایش، ۱۳۸۵.
۴۲۸ص. (مجموعه علوم ترسناک . مجموعه اول)
ISBN 964-349-407-1
فهرستنویسی براساس اطلاعات فیپا.
کتاب‌های "هرج و مرج شیمیایی" و "هیولاهای میکروسکوپی" توسط همین ناشر در سال ۱۳۸۳ به صورت مجزا چاپ رسیده‌اند.
۱. شیمی -- مسائل متفرقه -- ادبیات نوجوانان. ۲. شیمی -- آزمایش‌ها -- ادبیات نوجوانان. ۳. میکروب‌ها -- ادبیات نوجوانان. ۴. باکتری‌ها -- ادبیات نوجوانان. الف. مزینانی، محمود، ۱۳۴۵ - . مترجم. ب. عنوان. هـ عنوان: هیولاهای میکروسکوپی.
۵۴۰ QD۳۵/آ۴ هـ۴۵
۱۳۸۵
کتابخانه ملی ایران ۸۵-۴۹۴م

نشر پیدایش
خ. جمهوری، خ. ۱۲فروردین، کوچه شهید فراهانی، پلاک ۳۳- تلفن: ۶۶۴۰۱۵۱۴

□ هیولاهای میکروسکوپی - هرج و مرج شیمیایی □ زیر نظر شورای ادبی - علمی

- ناشر: پیدایش □
- نویسنده: نیک آرنولد □
- مترجم: محمود مزینانی □
- ویراستار ادبی: متین پدرامی □
- ویراستار علمی: مریم پورثانی □
- طرح جلد: پژمان رحیمی‌زاده □
- امورفنی کتاب: مؤسسه انتشارات پیدایش □
- چاپ اول: بهار ۸۵ □
- تعداد: ۱۶۰۰ نسخه □
- لیتوگرافی: سیب □
- چاپ: زنبق □
- شابک: ۹۶۴.۳۴۹.۴۰۷.۱ □
- سایت ناشر: www.peydayesh.com □

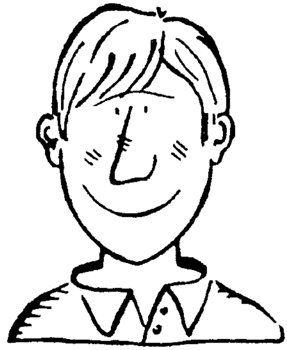
- قیمت: ۵۵۰۰۰ ریال □

به نام خدا

هیولاهای میکروسکوپی

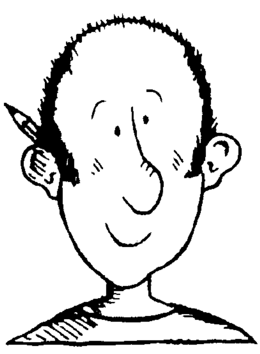
فهرست





نیک آرنولد از کوچکی، به نوشتن قصه و چیزهای دیگر مشغول بوده است، اما هیچوقت فکرش را هم نمی‌کرد که روزی با نوشتن کتابی درباره هیولاهای میکروسکوپی، مشهور شود. از جمله پژوهش‌هایی که توسط او انجام شده، مصاحبه با کک‌ها و رفت‌وآمد با باکتری‌ها بوده و از تک تک لحظه‌های این مصاحبه و نشست و برخاست‌ها، لذت فراوانی برده است.

در حال حاضر، او بیشتر وقت خود را صرف علوم ترسناک می‌کند و اگر اوقات فراغتی گیر بیاورد، پیتزا می‌خورد، دوچرخه‌سواری می‌کند و لطیفه‌های بامزه می‌سازد (البته همه این کارها را با هم انجام نمی‌دهد).



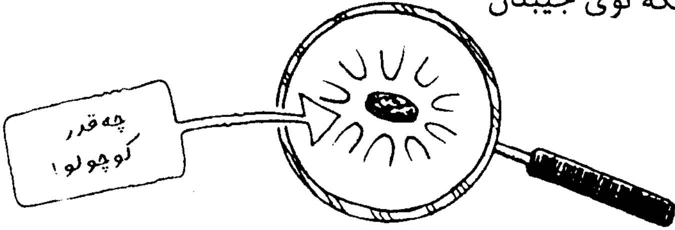
تونی دوسالز از وقتی که توی قنداق بوده، مدادرنگی به دست داشته و از آن موقع تا به حال، چیزهای زیادی با آن‌ها کشیده‌است. او علوم ترسناک را خیلی جدی گرفته و حتی قبول کرده که شکل میکروب‌ها را که زیر میکروسکوپ، درشت‌تر شده‌اند، ترسیم کند. خوشبختانه پس از مدتی او بهبودی کامل خود را به‌دست آورده است!

تونی در مواقعی که مداد و قلم دستش نیست، دوست دارد شعر بگوید و اسکواش بازی کند. اگرچه هنوز نتوانسته شعری درباره اسکواش بسراید.

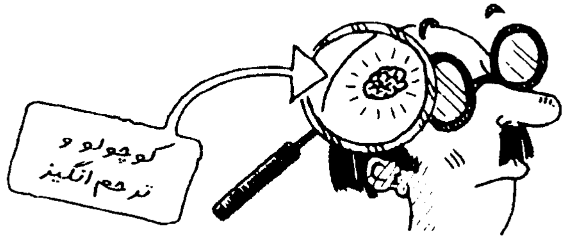
مقـدمه

کدامیک از اینها از بقیه کوچک‌تر هستند؟

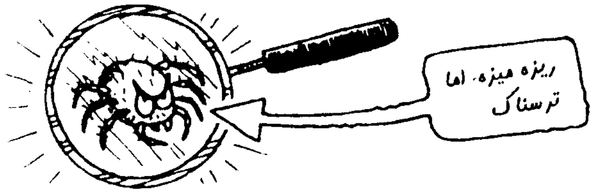
الف) سکهٔ توی جیبتان



ب) مغز برادر بزرگتان

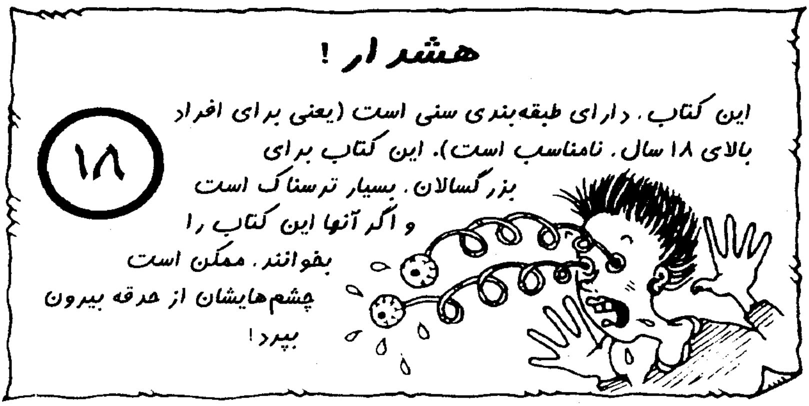


ج) یک کرم حشره (جانوری شبیه به یک عنکبوت کوچک‌شده).



خب. امیدوارم جواب شما گزینه «ج» باشد، چون کرم حشره که فقط ۰/۲ میلی‌متر طول دارد، یکی از کوچک‌ترین چیزهایی است که می‌توانید ببینید. چشم شما توانایی دیدن چیزهای کوچک‌تر را ندارد، چون عدسی چشمتان، قدرت تشخیص آنها را ندارد. به عبارت دیگر، تمام چیزهایی که می‌توانید ببینید، جزییات بسیار فراوانی دارند؛ ریزه‌کاری‌هایی بسیار کوچک‌تر از آنکه بتوان به آنها پی برد. این دنیای ریزه میزه، می‌تواند بسیار حیرت‌انگیز، باورنکردنی و حتی زیبا باشد. (می‌گویند کوچک، زیباست. مگر نه؟)

اما این دنیا، می‌تواند بسیار **ترسناک** هم باشد!



همانطور که گفتم، چشم شما توانایی دیدن چیزهای ریزه میزه را ندارد. اما چشم ذهنتان می‌تواند آنها را تجسم کند. به‌علاوه، هنگامی که این کتاب را می‌خوانید، تخیل شما آنقدر سریع به فعالیت درمی‌آید

که از گوش‌هایتان بخار بیرون خواهد زد! شما دنیای کاملاً جدیدی را تجسم خواهید کرد؛ دنیایی میکروسکوپی، ریزه میزه و ترسناک. و همانطور که خودتان پی خواهید برد، دنیایی سراسر خشونت و مرگ‌های ناگهانی.

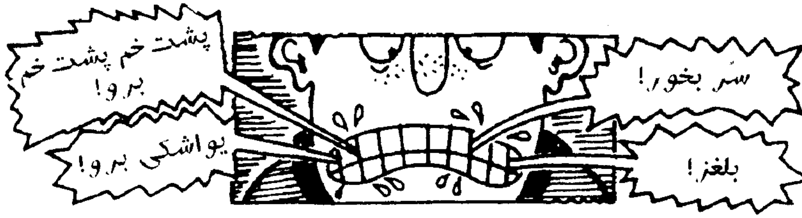
بله، این دنیا، دنیای ترس‌ها و **هیولاهایی** میکروسکوپی است؛ جانورانی که باعث می‌شوند هیولاهای ساختگی قصه‌ها، دوست‌داشتنی و دست‌وپا چُلفتی به‌نظر بیایند. اما اشتباه نکنید؛ هیولاهای میکروسکوپی این کتاب، درست به اندازه خود شما **واقعی** هستند! درست در همین لحظه، آنها دارند روی پوستتان پرسه می‌زنند، زیر لحافتان می‌لولند، لُپ لُپ ساندویچ‌تان را می‌خورند و در دستشویی خانه‌تان شلپ شلپ آب‌بازی می‌کنند! پس خود را برای حضور در ضیافتی از حقایق ترسناک و مجذوب‌کننده، آماده کنید.

تا دریابید که...

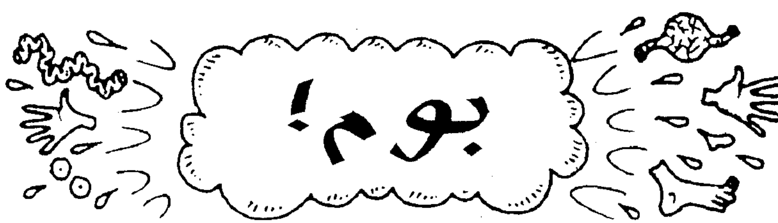
- چگونه راه رفتن شما بر روی چمن‌ها، باعث مرگ میلیون‌ها جانور می‌شود.



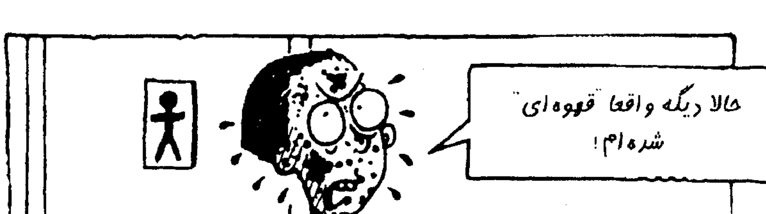
● چه جانوران چندش‌آوری بین دندان‌هایتان جولان می‌دهند.



● چگونه میکروب‌ها می‌توانند جسد مردگان را متلاشی کنند.



● و بدتر از همه، چگونه سیفون توالت، می‌تواند سر تا پایتان را از پی‌پی بپوشاند.



یک هشدار دیگر!

این واقعیت‌ها می‌توانند باعث یخ زدن خون در بدن مرده شوند! این کتاب را روی صندلی مادربزرگتان جا نگذارید؛ خواندن این کتاب می‌تواند موجب بیرون پریدن دندان‌های مصنوعی او بشود!

بهترین کار این است که همین الآن، مشغول خواندن این کتاب شوید. چون ممکن است هر لحظه یک نفر دیگر آن را کِش برود و خودش مشغول خواندن آن بشود!





میکروسکوپ‌های جادویی

حتماً تعجب می‌کنید اگر بفهمید که این کتاب، چیزی بیشتر از یک کتاب خشک و خالی است... **این یک میکروسکوپ است!**

میکروسکوپ جادویی

شما هم‌اکنون یک‌میکروسکوپ دردست‌دارید... وسیله‌ای‌شگفت‌انگیز برای مشاهده چیزهایِ ریز و کوچک؛ چیزهایی که تاکنون چشم هیچ انسانی نتوانسته آنها را به تنهایی ببیند. وسیله‌ای که همه چیز را صدها بار بزرگ‌تر از اندازه واقعی‌شان نشان می‌دهد...



چه گفتید؟ این کتاب شباهتی به یک میکروسکوپ ندارد؟ من به شما می‌گویم که دارد؛ سعی کنید تا آنجا که می‌توانید چشمتان را به این دایره

کوچک نزدیک کنید. خوب نگاه کنید...

تا می‌توانید تمرکز کنید... باز هم بیشتر... آیا چیزی می‌بینید؟



حالا به این صفحه نگاه کنید و مواظب باشید که زیاد حیرت‌زده نشوید. به کمک این کتاب، یعنی این میکروسکوپ، ما اکنون در حال نگاه کردن به ورق کاغذی هستیم که ۱۰۰ بار بزرگ‌تر شده است.



پس فهمیدید که کاغذ، از بافت‌های کوچکی ساخته شده است که زمانی چوب درخت بوده‌اند. حالا فرصتی در اختیارتان می‌گذاریم تا خودتان را امتحان کنید و ببینید چه چیزهای دیگری بلد هستید...

یک خودآزمایی کوچولوی ریزه میزه

این آزمون آنقدر آسان است که شما قبلاً جواب آن را داده‌اید! مشکل اینجاست که حروف جواب‌هایتان آنچنان درهم و برهم شده‌اند که شما باید زور بزنید تا بفهمید چه گفته‌اید!

۱- هروقت سوار دوچرخه‌تان می‌شوید، لاستیک‌های دوچرخه پشت‌سر خود ردی از... **تلاکسی** ذوب‌شده برجای می‌گذارد.

۲- قارچ‌ها، دانه‌هایی می‌سازند که آنها را **هاگ** می‌نامند. با تابش خورشید به هاگ‌ها، آنها تیره می‌شوند. چون در آنها... **تن‌سان** تولید شده است.

۳- وقتی از خانه بیرون می‌روید، موهایتان، لباس‌هایتان و ذرات داخل بینی شما را روکشی از هزاران ذره سنگ میکروسکوپی می‌پوشاند که پهنای آنها به اندازه نصف پهنای یک تار مو است. این ذرات را... **زیره‌نش** می‌نامند.

۴- در دل هر قطره باران، یک ذره میکروسکوپی گردوغبار وجود دارد. بعضی از این ذرات گردوغبار، از... **فاضی جیراخ** به **زمین** فرو می‌افتند.

۵- اگر زیر میکروسکوپ به یک عنکبوت نگاه کنید، قلنبه‌های ریزی می‌بینید از... **سبچ**.

۶- وزن تمام ذرات ریز چرک و پوست مرده‌ای که در سراسر زندگیتان با شستن موهای سرتان از آنها جدا می‌شود، بیشتر از وزن... **لک دنب** شما خواهد بود.

۷- در سال ۱۸۴۸ دانشمندی به نام «**جان ککت**» از پشت میکروسکوپ

خود، به تکه چرمی که به در یک کلیسا میخ‌کوبی شده بود، نگاه کرد. او از اینکه دریافت آن تکه چرم، درواقع **ناسنا پوتس** است، بسیار جا خورد.



پاسخ‌ها:

۱- نه، **تلاکسی** نه؛ **لاستیک.** هنگام تماس لاستیک دوچرخه شما با سطح جاده، لایه بسیار کوچکی از سطح آن به قطر ۰/۰۲۵ میلی‌متر (۰/۰۰۱ اینچ) ذوب می‌شود. درواقع، چرخ دوچرخه شما، روی زمین می‌لغزد! با چرخیدن چرخ و جدا شدن آن از سطح جاده، لاستیک بی‌درنگ خنک می‌شود، ولی ردّی میکروسکوپی از لاستیک، بر روی آسفالت جاده باقی می‌ماند. وقتی چرخ‌های دوچرخه، مقدار زیادی از لاستیک خود را از دست بدهد، فرسوده می‌شود.

۲- درست آن **سانتن** است. بله، هاگ‌های قارچ، سانتن‌ها را می‌گیرند و ماده شیمیایی که این رنگ تیره را به‌وجود می‌آورد، **ملانین** است؛ همان ماده‌ای که پوست انسان را به رنگ تیره درمی‌آورد.

۳- **زیره‌نش** نه؛ شن ریزه. ذرات ریز ساخته‌شده از سنگ یا شن‌های برخاسته از

روی زمین که اندازهٔ آنها فقط ۰/۰۳ میلی‌متر (۰/۰۰۱۲ اینچ) است و همراه با باد به این سو و آن سو می‌روند. برخی از این شن‌ریزه‌ها، از بیابان‌ها یا آتشفشان‌های در حال فوران از آن طرف دنیا می‌آیند! اگر یکی از این شن ریزه‌ها توی شیربرنجی بیفتد که در حال خوردن آن هستید، درواقع ذره‌ای از بیابانی در قاره آفریقا را به درون بدنتان می‌فرستید!

۴- هر روز میلیون‌ها ذره گردوغبار به اندازه ۰/۰۰۲ میلی‌متر (۰/۰۰۰۰۸ اینچ) از **فضای خارجی جوّ**، بر سراسر کره زمین فرومی‌افتند. در درون یک تکه ابر، قطره‌های باران، دور ذرات گردوغبار شکل می‌گیرند.

وقتی یک قطره باران، روی سر شما می‌افتد، شما با تکه‌ای از یک تخته‌سنگ ۴/۷ میلیارد ساله که از کهکشانی دیگر آمده است، تماس پیدا می‌کنید! حواستان باشد، عمر چنین سنگی، خیلی خیلی زیاد است!

۵- این ماده درواقع **چسب** است، برای چسبیدن حشرات به تارعنکبوت. آیا می‌دانستید که این ابریشم ساختهٔ عنکبوت، یکی از محکم‌ترین مواد موجود در جهان است. با این حال اگر یک رشته از تار عنکبوت را دور کره زمین بپیچیم، وزن آن بیشتر از وزن یک پرتقال نخواهد شد!

۶- **لک دنب** نه؛ **کل بدن!** فقط در طول یک سال، می‌توانید ۳ کیلوگرم چرک و کثافت چرب و چیل از موهایتان جمع‌آوری کنید!

۷- فکر می‌کنید این ماده چیست؟ بله، معلوم شد که آن چیز، **پوست انسان** است؛ پوستی که ۹۰۰ سال پیش از بدن یک وایکینگ مرده کنده شده بود.

اگر فکر می‌کنید که جواب این سؤال‌ها آسان است، پس حتماً آنقدر تخیل دارید که با دنیای میکروسکوپی ارتباط برقرار کنید.

معلم خود را آزمایش کنید



پاسخ: جواب درست «نمی‌دانم!» است، چون هیچکس مطمئن نیست که اختراع میکروسکوپ کار کدام شیر پاک خورده‌ای است، ولی معمولاً معلم‌ها خوششان نمی‌آید اعتراف کنند که چیزی نمی‌دانند و تاریخ‌نگاران هم استاد حدس و گمان هستند...



حقیقت این است که این هر سه نفر، گفته‌اند که آنها میکروسکوپ را اختراع کرده‌اند، ولی به‌نظر من، اختراع این وسیله می‌تواند کار هر کسی بوده باشد.

اگر شما دو تا عدسی داشته باشید (تکه شیشه‌ای که اشیا را بزرگ‌تر نشان می‌دهد) خیلی ساده است که آنها را در کنار یکدیگر قرار دهید و دریابید که دو عدسی، اشیا را بزرگ‌تر از یک عدسی نشان می‌دهند. وقتی هم که دستتان به خاطر دور نگه داشتن عدسی‌ها در فاصله‌ای مشخص، کم کم خسته شد و درد گرفت، دیر یا زود فکر چسباندن عدسی‌ها به دو سر یک لوله، به سرتان خواهد زد. آن‌وقت هورا... شما میکروسکوپ را اختراع کرده‌اید!

ولی اختراع‌عدسی کار چه کسی‌بوده؟ حدس‌بزنید... هیچکس نمی‌داند که عدسی را هم چه کسی اختراع کرده است! ما چند پژوهشگر را کنار همدیگر جمع کرده‌ایم تا زور خود را بزنند و این معما را حل بکنند.

۱-باستان‌شناسان یک تکه سنگ کریستال را در غاری واقع در جزیره «کِرت» یافته‌اند. این سنگ ۴۵۰۰ سال پیش تراشیده شده است.



۲-باستان‌شناسان در سال ۱۸۵۰ کریستال عدسی شکل دیگری را در جایی‌یافته‌اند که‌هم‌اکنون درکشور عراق واقع‌شده است. این کریستال ۸۰۰ سال قبل از میلاد، به دست آشوری‌ها تراشیده شده است.



۳- تاریخ‌دان‌ها یادآوری می‌کنند که هیچ **مدرک** درست و حسابی وجود ندارد که نشان بدهد از این کریستال‌ها، به جای عدسی استفاده می‌شده است. اما در نوشته‌های «سِنِکا» - فیلسوف نزدیک‌بین رومی - مدرکی وجود دارد که نشان می‌دهد او برای بهتر خواندن تومارهای کتابخانه شهر خود، از کاسه‌ای آب به عنوان عدسی استفاده می‌کرده است. با این حساب، آیا باید اختراع عدسی را کار سنکا دانست؟



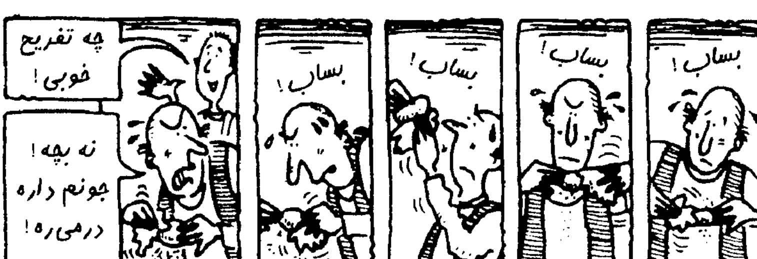
عدسی‌های عزیز

به هرحال **یک نفر** عدسی را اختراع کرد و حدود سال ۱۳۰۰ میلادی یک نفر دیگر در ایتالیا (بله، درست حدس زدید، هیچکس نمی‌داند چه کسی) دریافت که چگونه شیشه را برای ساختن عدسی، ساب بزند... آیا مایلید بدانید چگونه می‌شود این کار را کرد؟

اصلاً چرا خودتان یک عدسی درست نکنید؟ مشغول‌شوید، کار آسانی است!

جرأت اکتشاف داشته باشید... یک عدسی برای خود بسازید

قدیم‌ترها، مجبور بودند برای شکل دادن به شیشه، آن را با دقت برش دهند و بعد با دست و با کمک مواد زبر، آنقدر آن را بسایند تا کاملاً مقعر شود. بعد باید آن را «صیقل» می‌دادند تا تمام خراش‌های روی آن از بین برود. این کار به روزها کار خسته‌کننده نیاز داشت.

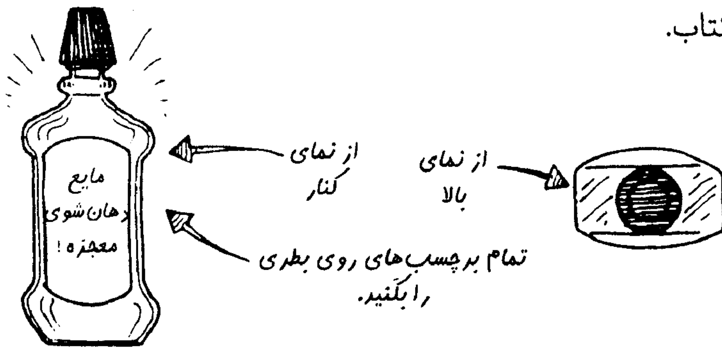


اما یک راه ساده‌تر هم برای درست کردن عدسی وجود دارد...

آنچه نیاز دارید:

یک بطری این شکلی... (بطری خالی دهان‌شوی.)

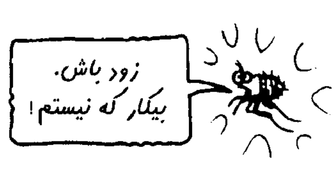
این کتاب.



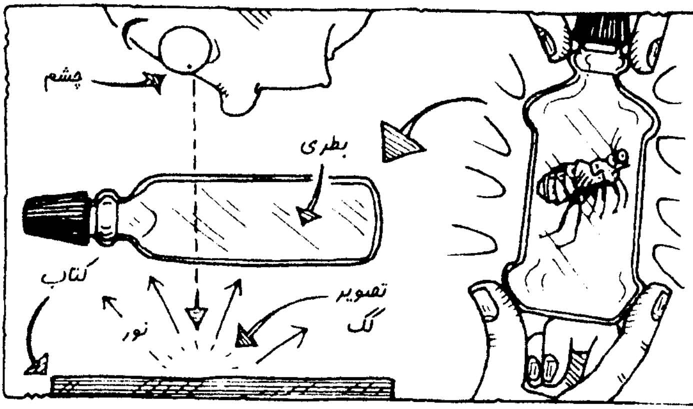
آنچه باید انجام بدهید:

۱- بطری را کاملاً از آب پر کنید، طوری که هیچ حباب هوایی در آن باقی نماند.

۲- بطری را از پهلو روی این صفحه قرار دهید، چشمتان را به بطری نزدیک کنید و به این کک خون‌آشام جالب نگاه کنید.



حتماً می‌بینید که این کک، بزرگ‌تر شده است... اما چرا و چگونه؟
یک راهنمایی: شما باید تجسم کنید که نور از صفحه کاغذ بازتاب یافته و وارد کُره چشم شما شده است.



کدامیک از این توضیحات درست است:

الف) نور به هنگام عبور از آب، سرعت می‌گیرد و در مغزتان این تصویر را به‌وجود می‌آورد که کک، بزرگ‌تر از اندازه واقعی خود است.

ب) آب باعث شکست نور و تمرکز آن در یک نقطه می‌شود. اگر چشم را روی این نقطه بگذاریم، می‌بینیم که کک، بزرگ‌تر شده است.

ج) آب باعث شفاف‌تر شدن نور می‌شود و این تصور را در ذهن به‌وجود می‌آورد که کک، بزرگ‌تر شده است.

پاسخ: ب) نور به هنگام عبور از بطری آب، دچار شکست می‌شود و زاویه برخورد نور با چشم شما، این تصور را در ذهن به‌وجود می‌آورد که آن شیء، بسیار نزدیک‌تر و بزرگ‌تر از مکان و اندازه واقعی خود است. چه جالب! و این چگونگی عملکرد عدسی‌های یک میکروسکوپ است. فقط با این تفاوت که در میکروسکوپ، شکست نور، توسط شیشه انجام می‌شود.

تا حدود ۷۰ سال پس از اختراع میکروسکوپ، توانایی آنها چندان زیاد نبود و تعداد کمی از دانشمندان، از توانایی‌های بالقوه این اختراع جدید باخبر بودند. اما یک نابغهٔ تنها، در یک قدمی دگرگون کردن کل این وضعیت قرار داشت. او به‌زودی با دست خود، قدرتمندترین میکروسکوپ‌های شناخته‌شده تا آن زمان را می‌ساخت و از آنها برای کشف برخی از هیولاها استفاده می‌کرد...

تالار نامداران: آنتونی وان لیون هوک (۱۷۲۳-۱۶۳۲) ملیت: آلمانی

لیون هوک به‌معنای «کُنام شیر» است و نام کافه‌ای‌بود که پدر آنتونی در شهر **دلفت** کشورهلند داشت. بااین‌حساب، ممکن‌بود به‌دنبال اسم‌آنتونی، اسم یکی‌از مخلفاتی که در فهرست‌غذای‌کافه پدرش بود، بیاید؛ ممکن‌بود مجبورشود تا آخرعمر، اسمی‌را باخودش یدک بکشد مثل آنتونی‌همبرگرا!

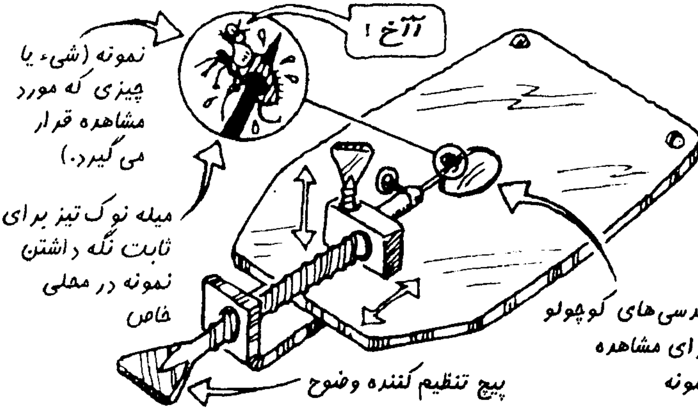


آنتونی هنوز به مدرسه می‌رفت که پدرش مرد. پسرک پیش یکی از خویشاوندانش رفت تا با او زندگی کند. بزرگ‌تر که شد، با تجارت پوشاک آشنا شد.

آنتونی در بیشتر سال‌های عمرش، یک مغازه‌دار سختکوش و کاملاً موفق، در شهر زادگاهش یعنی دلفت بود. اما سرانجام او سرگرمی مشغول‌کننده‌ای برای خود پیدا کرد... حتماً خودتان سرگرمی عجیب او را حدس زده‌اید! بله، میکروسکوپ!



آنتونی هم مثل بقیه لباس‌فروش‌های آن زمان، برای بررسی کیفیت لباس‌هایش و آشنا شدن با نوع و جنس نخ‌هایی که پارچه با آنها بافته شده بود، از یک عدسی استفاده می‌کرد. اما آنتونی برخلاف سایر همکارانش، عدسی‌ها را جدی گرفته بود. او از ساییدن و صیقل دادن پرزحمت عدسی‌ها با دست، واقعاً لذت می‌برد. روزی آنتونی عدسی‌ها را روی یک صفحه فلزی سوار کرد تا میکروسکوپ‌های ساده‌ای بسازد. شکل یکی از آنها، اینطور بود...



کار آنتونی بسیار خوب پیش می‌رفت، چون او چشم‌هایی قوی داشت که برای مشاهده جزییات ریز، بسیار مناسب بود. به علاوه، او فرد کنجکاوی بود. منظورم کنجکاو از نظر تمایل برای دریافتن اطلاعات بیشتر درباره دنیای چیزهای ریزه میزه است. بنابراین، آنتونی تصمیم گرفت که میکروسکوپش را برای دیدن چیزهای ریز دیگر به‌کار گیرد. روزی او به یک قطره باران نگاه کرد و دید که موجودات ریزی در آن وول می‌خورند و قطره باران جان دارد. این کار، او را تشویق کرد تا آب دهان، پوست خودش، پوست و برگ درختان و یکی از دندان‌های پوسیده‌اش را که یک نفر آن را برایش کشیده بود، مورد بررسی قرار دهد. او در همه این چیزها، موجودات‌ریزی راکه در جای خود وول می‌خوردند، مشاهده کرد. او نخستین انسان مشاهده‌کننده موجوداتی‌بود که ما امروزه آنها را باکتری می‌نامیم. (برای آگاهی از اطلاعات بیشتر، به صفحه ۹۱ مراجعه کنید.)

قبل از کشف لیون هوک، مردم هیچ اطلاعی نداشتند که بسیاری از رویدادها، به‌خاطر وجود موجودات بسیار کوچکی است که با چشم دیده نمی‌شود. به‌خاطر همین دلیل، آنها برای توضیح این اتفاقات، چیزهایی خیالی از خودشان می‌ساختند...



اما لیون هوک از پشت میکروسکوپ خود، تخم‌های کک را مشاهده کرد و دریافت کک‌ها از کجا می‌آیند. (به‌نظر می‌رسد که این کشف او، همین جوری شانسکی بوده!) سپس بچه مارماهی‌های کوچولو را مشاهده کرد و ثابت کرد که مردم اشتباه می‌کنند که می‌گویند مارماهی از دل شبنم بیرون می‌آید. بله، او یک بار دیگر، کشف جدیدی کرده بود! لیون هوک آنچنان به کار کردن با میکروسکوپ‌هایش علاقه داشت که با تماشای انفجار باروت از فاصله نزدیک، تقریباً خودش را کور کرد. این اتفاق شانس او را برای دیدن چیزهای دیگر، از بین برد!

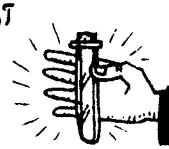
آنتونی با فرستادن نامه‌هایی به «انجمن سلطنتی انگلستان» که عالی‌ترین مؤسسه علمی در این کشور بود، موضوع کشف‌هایش را با دست‌اندرکاران این انجمن درمیان گذاشت. در اینجا یکی از نامه‌های او را می‌آوریم که احتمالاً در آن چنین چیزهایی گفته است.



به هنری اولدنبرگ
منشی انجمن سلطنتی
سپتامبر ۱۶۷۶

هنری عزیز

اصلاً نمی‌توانی حدس بزنی چه چیزی پیدا کرده‌ام! رفته بودم بیرون تا کنار دریاچه مردابی به‌نام «برکلز مره» گشتی بزنم. آب این دریاچه، به رنگ سبز است و بوی گندی هم می‌دهد. افراد محلی فکر می‌کنند که رنگ سبز دریاچه، به‌خاطر وجود شبنم و مارماهی در آب آن است. تصمیم گرفتم آب آن را با کمک میکروسکوپ فوق‌العاده‌ام بررسی کنم. یک لوله‌شیشه‌ای نمونه‌برداری برداشتم. محال است بدون یکی از این لوله‌ها، پایم را از خانه بیرون بگذارم!

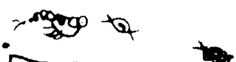




پریدم توی دریاچه! تمام لباس‌هایم خیس و کثیف شد، دیگر هیچوقت خودم را به این لجن بدبو آلوده نمی‌کنم، ولی این بار ارزشش را داشت! زیرمیکروسکوپ، دیدم که آن آب سبزرنگ، درواقع رشته‌هایی کوتاه و



ریز و نازک‌تر از یک تار موست. چیزهای دیگری به شکل تمشک‌های سبز ریز هم توی آن شنا می‌کردند و موجودات کوچکی به شکل گلوله‌های ژله هم در آب، این طرف و آن طرف می‌رفتند. با دیدن آنها، پاهای خودم هم تبدیل به ژله شد! (یعنی سست شد) در این لحظه بود که دریافتم من در حال تماشای شکل‌هایی از حیات هستم که تا کنون برای علم ناشناخته بوده است. آیا این کشف فوق‌العاده نیست؟





ارادتمند، تونی

انجمن سلطنتی، لندن اکتبر ۱۶۷۶

آنتونی عزیز

ما درباره نامه تو با هم گپی زدیم و به این نتیجه رسیدیم که کله تو بوی قورمه‌سبزی می‌دهد. از نظر ما، تو دروغ می‌گویی! موجودات ریز توی آب؟ آره... برو خودت را سرکار بگذار! حتماً توی نامه بعدی‌ات می‌خواهی بگویی که این موجودات، باعث ایجاد بیماری در انسان می‌شوند! بهتر است صبر کنیم تا حرف‌هایت را ثابت کنی.



رنجیده از دست تو:

هنری اولدنبرگ

یادداشت فوری

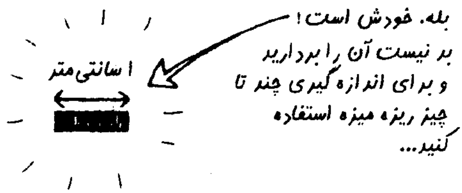
آنتونی چند نفر از افراد مهم را واداشته است که بنویسند آنها هم آن موجودات ریز را دیده‌اند. این موجودات واقعاً وجود دارند و امروزه ما می‌دانیم که آنها گیاهان ریزی به نام جلبک و شکل‌های میکروسکوپی حیات هستند که به تک‌یاخته‌ای‌ها مشهور هستند.

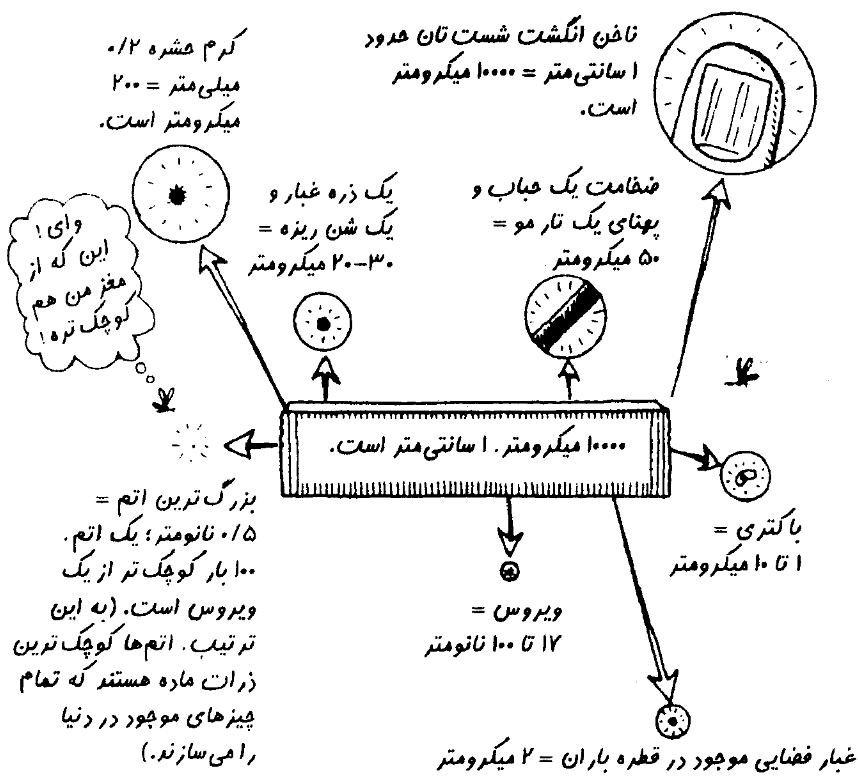
لیون هوک کتابی درباره کشف‌هایش منتشر کرد و به شهرت رسید. به زودی سازمان‌ها و انجمن‌های علمی برای به عضویت درآوردن او در جمع خود، به دست و پا افتادند. پادشاهان و دولتمردان به مغازه کوچک او هجوم بردند و التماس‌کنان از او خواستند تا اجازه دهد میکروب‌ها را ببینند. لیون هوک در سنین جاافتادگی و رسیدگی، یعنی در ۹۰ سالگی درحالی‌که دید چشم‌هایش هنوز کامل‌بود، به‌رحمت ایزدی پیوست. چند تا از میکروسکوپ‌هایش را به عنوان هدیه، برای دوستان قدیمی‌اش در انجمن سلطنتی، به‌ارث گذاشت. روی میله هرکدام ازاین میکروسکوپ‌ها، مقداری خون خشک شده، مو، دندان یا گوشت انسان دیده می‌شد که با چسب، به آنها چسبیده شده بود. بدبختانه مدتی بعد چسب‌ها خاصیت خود را از دست دادند و این نمونه‌های کوچک، افتادند و گم شدند.



میکروسکوپ‌های لیون هوک واقعاً ارزش اقتصادی داشتند؛ بعضی از آنها می‌توانستند اشیایی به قُطر ۰/۰۰۱۵ میلی‌متر را نشان بدهند! ولی هیچکس نمی‌دانست که او چگونه توانسته است عدسی‌هایی با آن دقت و کارآیی را بسازد، زیرا هیچگاه تجربه‌ها و مهارت‌های خود را با کسی

درمیان نگذاشته بود. او می‌ترسید که دیگران کارش را بدزدند. آیا شما می‌توانیدپا جا پای لیون‌هوک بگذارید و یک‌دانشمند میکروسکوپ‌شناس بزرگ شوید؟ دراینجا کوچک‌ترین خط‌کش‌دنیا را به‌شما نشان می‌دهیم...

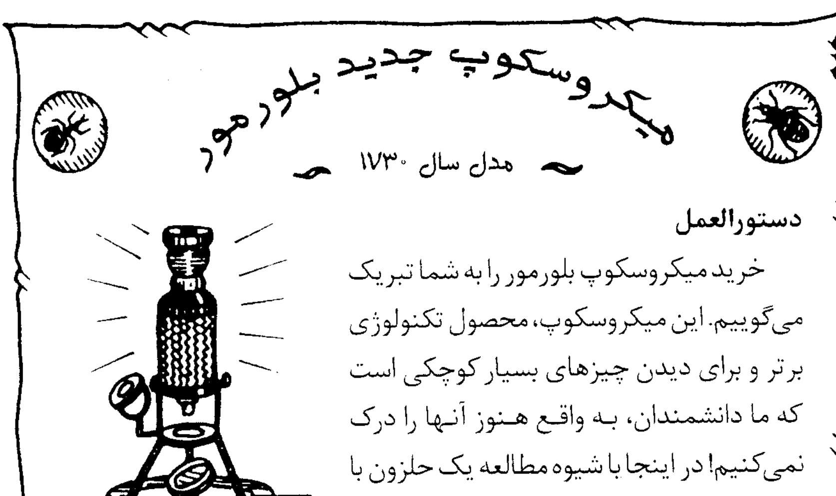


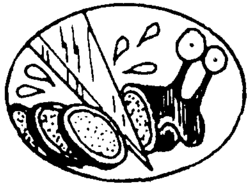


همه را خوب زیر و رو کردید؟ عالی است! اما کار کردن با یک میکروسکوپ، زیاد آسان نیست. برای این کار، به کمی دانش بیشتر احتیاج دارید. در فصل بعدی به همین موضوع خواهید پرداخت...

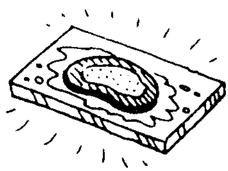
دانش لازم میکروسکوپی

در این فصل، می‌توانید کار کردن با یک میکروسکوپ را تمرین کنید و حتی جای پای لیون هوک را دنبال کنید و از خودتان هم جای پایی بگذارید. اما اول، گردش سریعی در جاده خاطراتی می‌کنیم که به روزهای ناخوشایند پیدایش میکروسکوپ‌های قدیمی ختم می‌شود. روزهایی که معلم‌های علوم، با یک کلاه‌گیس پودرزده و غبغب چندلایه و لرزان، با هیجان در کلاس این‌ور و آن‌ور می‌رفتند...





۱- حلزون را بکُشید و جسدش را خشک کنید. سپس آن را در خون غوطه‌ور سازید. خون، حلزون را خشک و آن را سفت‌تر خواهد کرد. با این روش، قطعه قطعه کردن جسد حلزون به برش‌هایی نازک با استفاده از یک کارد تیز و مطالعه دل و روده آن، ساده‌تر می‌شود.



۲- یکی از برش‌های حلزون را روی تیغه میکروسکوپ قرار دهید. چند قطره چسب ساخته‌شده از جوشانده استخوان ماهی را به آن اضافه کنید تا برش حلزون در جای خود ثابت بماند. اگر ماهی نداشتید، می‌توانید یک قطره از روغن لاشهٔ حیوان مرده را امتحان کنید.



۳- حالا میکروسکوپ شما برای مشاهده بدن حلزون آماده است. آن را زیر عدسی‌های میکروسکوپ قراردهید و از چشمی آن، نتیجه کار خود را ببینید!

یادآوری کوچک

۱- عدسی‌های ما، تار هستند و رنگ‌ها مثل یک رنگین‌کمان توی آنها پدیدار می‌شوند. این موضوع، یک خرده کار شما را مختل می‌کند، اما عیبی ندارد؛ درعوض خیلی خوشگل است!

۲- نمونه حلزون شما به سرعت می‌گندد و بوی گند آن بلند می‌شود. بنابراین هر چه زودتر فکری برای آن بکنید.

اوضاع فقط کمی بهتر می‌شود...

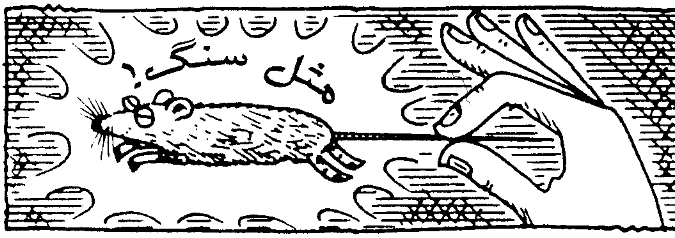
۱- در سال ۱۸۳۰ «جوزف لیستر»(۱۸۶۹-۱۷۸۶) میکروسکوپ جدیدی طراحی کرد. این میکروسکوپ، دو عدسی سوارشده برروی هم داشت و هرکدام از عدسی‌ها، از جنس شیشه متفاوتی ساخته شده بود. این کار موجب کاهش رنگ‌های مختل‌کننده در عدسی‌ها شد. (دلیل آن به چگونگی شکست نور در شیشه‌های گوناگون مربوط می‌شود.)

۲- در دهه ۱۸۳۰ عدسی‌های ساخته‌شده از شیشه خالص نیز وجود داشت که واضح‌تر از انواع قدیمی شیشه‌ها بودند. مواد شیمیایی موجود در شیشه‌های قدیمی باعث تار شدن عدسی‌ها می‌شد. این عدسی‌های جدید، از شفافیت بیشتری برخوردار بودند!

۳- یادتان هست که دانشمندان مجبور بودند نمونه را به برش‌های نازک قطعه قطعه کنند؟ در دهه ۱۸۶۰ دانشمندان یاد گرفتند برای پایدار کردن نمونه، پیش از برش، آن را با لایه‌ای از پارافین بپوشانند. این ترفند، کار برش را ساده و مطمئن‌تر کرد، به‌خاطر همین، حدس می‌زنم مشکل برش نمونه، تا مدتی حل شد.

۴- دردهه ۱۸۹۰ دانشمندان پیش‌ازمرحله پارافین‌اندودکردن نمونه،برای سخت کردن آن، از ماده شیمیایی به‌نام «فرمالین» استفاده می‌کردند. فرمالین، هم‌نمونه‌را دربرابر گندیدگی محافظت‌می‌کرد و هم برش آن‌را ساده‌تر می‌کرد. این‌کشف توسط دانشمندی صورت‌گرفت که‌ازفرمالین برای کشتن میکروب‌های موجود در جسد یک موش مرده استفاده

کرده بود. او بدون هیچ مقصودی، شب‌تاصبح موش‌بینوا را در فرمالین گذاشت و صبح روز بعد، دید که موش از پنیر هم سخت‌تر شده است.



امروز دست‌اندرکاران امور کفن و دفن از فرمالین برای حفظ جسد مردگان استفاده می‌کنند.

آیا هنوز دلتان می‌خواهد کارشناس میکروسکوپ شوید؟

وای، فوق‌العاده است! پس این مجله را باید درست زیر چشمی میکروسکوپ شما گذاشت...



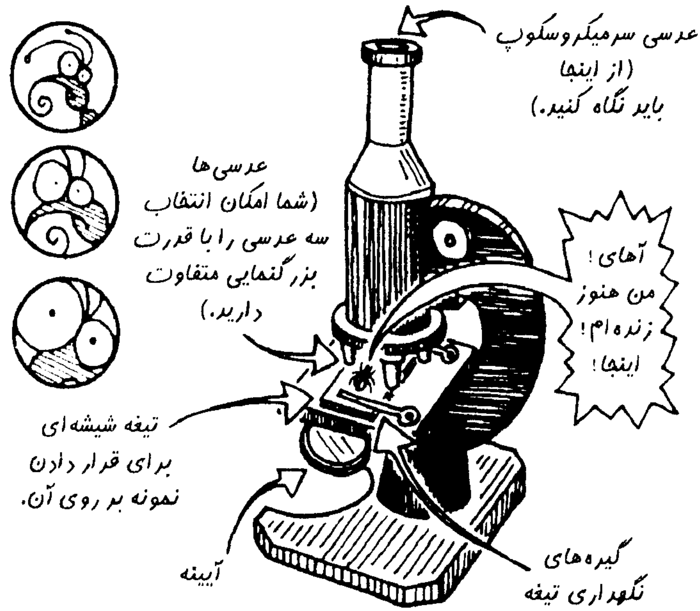
انتشار هفتگی از سوی مؤسسه طرفداران پروپاقرص

میکرو - سکوپ

سلام میکروسکوپ دوستان عزیز! میکروسکوپ، اختراعی عجیب بدقِلق و جالب است! برای گرفتن بهترین نتیجه از دستگاه خود، به چند باید و نباید توجه فرمایید!

بهترین نتیجه را از میکروسکوپ خود بگیرید.

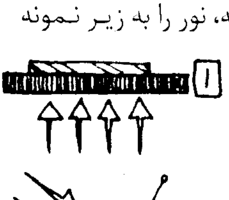
نوشته: هاوی دویی



بایدها و نبایدها

بایدها

چراغ پرنوری را روی میکروسکوپ خود بتابانید. آینه، نور را به زیر نمونه

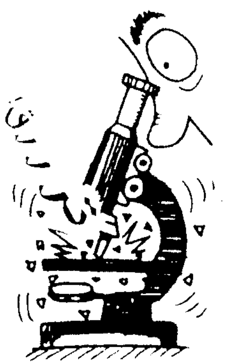


بازتاب می‌دهد. البته اگر نمونه شما چیز متراکم و سختی مثل سر یک حشره مرده باشد، باید از بالا به نمونه نور بدهید، وگرنه نمونه‌تان به شکل یک نقطه سیاه درخواهد آمد و احتمالاً چیز زیادی نخواهید دید.



از یک پارچه بسیار نرم یا تلمبه ظریفی برای زدودن گردوغبار روی عدسی‌های میکروسکوپ استفاده کنید.

نبایدها



هنگام مشاهده نمونه، عدسی میکروسکوپ را به سمت پایین حرکت ندهید. این‌کار می‌تواند بد لک شدن عدسی‌های گرانبهایتان منجر شود. حتی ممکن است تیغه شیشه‌ای نمونه را هم خرد کند... اوهو، اوهو!

قرار دادن درپوش گردگیر بر روی چشمی میکروسکوپ را فراموش نکنید. یادتان باشد در مواقعی که با میکروسکوپ خود کاری ندارید، آن را با چیزی بپوشانید. زیرا گردوغبار روی عدسی‌های آن می‌نشیند. در این صورت، تمام مشاهدات شما، به گردوغبار درمی‌آویزد...

یادآوری می‌کنم که گردوغبار، در جای خود می‌تواند مجذوب کننده هم باشد. اگر حرفم را باور نمی‌کنید، فقط کافی است به صفحه ۱۱۲ کتاب مراجعه کنید!

بیانات میکروسکوپی

دو دانشمند میکروسکوپ‌شناس در حال گفتگو با یکدیگر هستند...





پاسخ:

خب اشتباه می‌کنید! لوله بدنه، بخش اصلی یک میکروسکوپ است که عدسی‌ها درون آن قرار دارند. عمق میدان به میزان حرکت بدنه به سمت بالا و پایین بستگی دارد که باعث به‌وجود آمدن تصویر واضح می‌شود. وضوح به مقدار جزییاتی می‌گویند که می‌توانید زیر میکروسکوپ ببینید.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

که دانشمندان، چگونه تیغه نمونه می‌سازند...

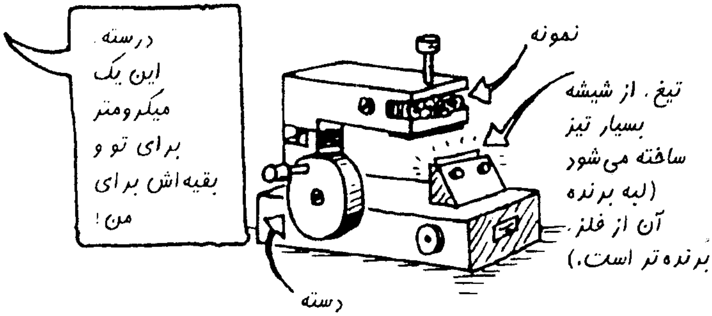
۱- آنها نمونه را رنگ می‌کنند و به‌خاطر همین، نمونه در زیر میکروسکوپ به وضوح دیده می‌شود. این رنگ مخصوص، مواد شیمیایی خاصی را رنگ‌آمیزی می‌کند و بخش‌های خاصی از شیء ریز مورد مشاهده را نشان می‌دهد.

یکی از رنگ‌های رایج، قرمزدانه است که از بدن سوسک‌های بالغ به‌دست می‌آید!



۲- برش نازکی از نمونه تهیه کنید. به این ترتیب، نوری که از زیر تابانده می‌شود، می‌تواند از آن عبور کند و درنتیجه، می‌توان نمونه را به وضوح در زیر میکروسکوپ دید.

چقدر نازک؟ حدود یک هزارم میلی‌متر (یک میکرومتر) خوب است. دانشمندان برای برش نمونه‌های خود، از ابزاری به نام «میکروتوم» استفاده می‌کنند. فکر می‌کنم دانشمندان بسیار کارآزموده، برای بریدن کیک هم از این ابزار استفاده کنند!



۳- آنها نمونه را با یک قطره آب روی شیشه می‌گذارند تا با خشک شدن آب، نمونه در جای خود ثابت بماند. سپس برای محافظت کردن از نمونه یک تکه شیشه نازک به نام «تیغه پوشش» روی آن می‌گذارند. اگر آنها بخواهند نمونه را نگهداری کنند، آن را با گلیسیرین و ژلاتین می‌پوشانند و بعد لبه‌های تیغه پوشش را با صمغ عربی، مهروموم می‌کنند تا جلوی خشک شدن یا فاسد شدن نمونه را بگیرند.

هشدار سلامتی!

سعی نکنید خودتان نمونه‌هایتان را برش دهید! زیرا ممکن است کارتان به آزمایش برشی از نوک انگشتتان بکشد!

همانطورکه گفتم، این کتاب، یک **میکروسکوپ** است. این را هم بگویم که شما برای‌خواندن این‌کتاب، به یک میکروسکوپ‌دیگر نیازندارید. (مگر اینکه خیلی نزدیک‌بین باشید!) اما اگر دلتان می‌خواهد یک میکروسکوپ دیگر داشته باشید، چگونگی ساخت یک میکروسکوپ را به شما یاد می‌دهیم؛ میکروسکوپی آنقدر قوی که‌حسادت‌همه بچه‌های‌کلاس، حتی معلمتان‌را برانگیزد! فکرش‌رابکنید... **میکروسکوپ‌الکترونی** خودِخودتان!

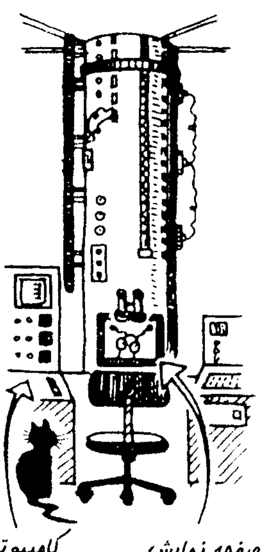
جدول ویژگی‌های هیولاهای میکروسکوپی

نام: میکروسکوپ الکترونی

ویژگی‌های اساسی:

۱- میکروسکوپ الکترونی، به نمونه‌ای که مشغول مشاهده آن هستید، الکترون شلیک می‌کند (الکترون‌ها، ذره‌های کوچک انرژی هستند که دور تا دور اتم‌ها را فراگرفته‌اند).

۲- نور نیز مثل الکترون‌ها، از ذره‌های ریز انرژی ساخته شده است، با این تفاوت که آنها با سرعت بسیار زیاد و به شکل زیگزاگ حرکت می‌کنند و امواج نور را شکل می‌دهند. اگر نمونه، کوچک‌تر از یک موج نور باشد (۰/۵ میکرومتر)، چشم انسان با یک **میکروسکوپ معمولی** نمی‌تواند آن را ببیند.

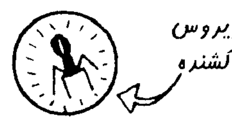


۳- اشعه الکترون‌ها، بسیار کوچک‌تر از یک موج نور است. بنابراین، شما می‌توانید با یک میکروسکوپ الکترونی، چیزهایی را مشاهده کنید که برای مشاهده با یک میکروسکوپ معمولی، باید آنها را ۲۰۰،۰۰۰ بار بزرگ‌تر کنید!

ریزه‌کاری‌های هیولاوار:



میکروسکوپ الکترونی برای مشاهده چیزهایی ساخته شده است که به‌طور حیرت‌انگیزی ریز هستند. چیزهایی مثل ویروس‌های به‌وجودآورنده بیماری‌های کُشنده مثل هاری.



یک میکروسکوپ الکترونی خوانش‌گر (Scanning) برای خود بسازید

آیا دلتان می‌خواهد به عمل نزدیک‌تر شوید؟ خب، اگر جوابتان «نخیر» است، درست آمده‌اید!

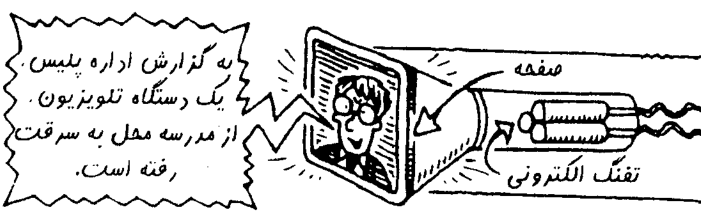
هشدار!

لطفاً پیش از دست‌به‌کار شدن، این دستورالعمل‌ها را مطالعه کنید. اما کاملاً مراقب باشید: شاید بعضی از این دستورالعمل‌ها چندان عاقلانه نباشند!

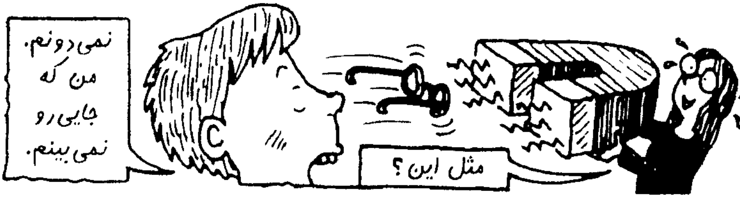
ابتدا لوازم مورد نیاز را تهیه کنید. یک تکه لوله فلزی بزرگ (لوله فاضلاب هم خوب است؛ ولی بهتر است اول، آن را کاملاً تمیز کنید!)



شیشه و تفنگ الکترونی یک تلویزیون. (نه، دل و روده تلویزیون خانه‌تان را بیرون نریزید. مطمئنم که می‌توانید آن را از مدرسه یا جای دیگری امانت بگیرید.)

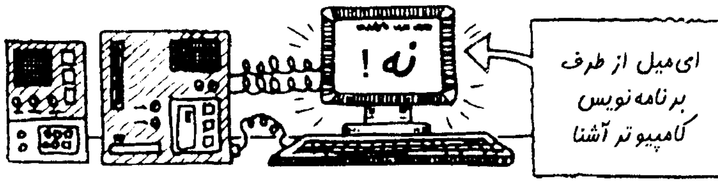


یک آهنربای بسیار قوی

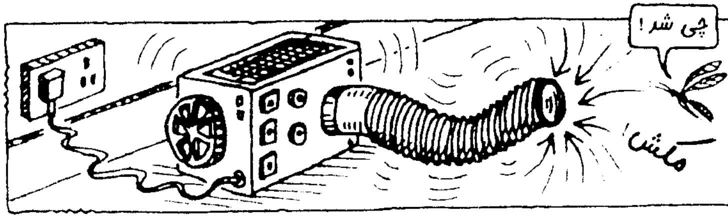


یک کامپیوتر. (کامپیوتر شما باید نرم‌افزار لازم برای نمایش تصویرهایی را داشته باشد که از یک میکروسکوپ الکترونی ارسال

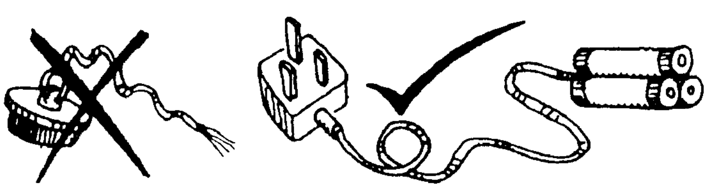
می‌شود. شاید یک برنامه‌نویس آشنا، بتواند کاری برایتان انجام بدهد.)



یک پمپ هوای قوی برای تخلیه هوای داخل میکروسکوپ و تشکیل فضایی بدون هوا به نام خلأ.



یک سیم و دوشاخه متصل به تفنگ الکترونی.

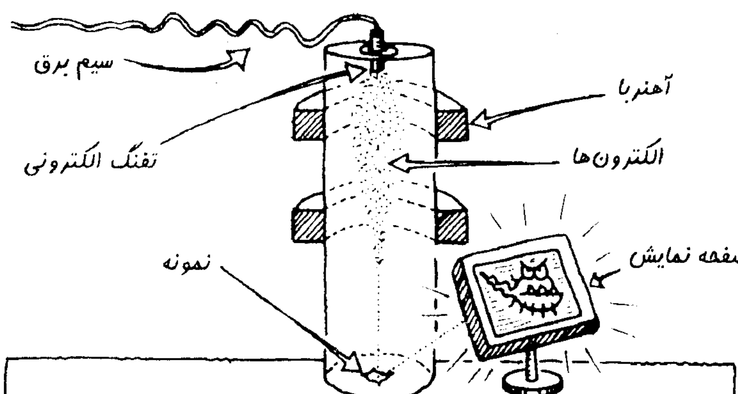


آنچه باید انجام دهید...

۱- تفنگ الکترونی را داخل لوله فلزی کار بگذارید، جوری که تفنگ،

اشعه‌ای از الکترون‌های دارای انرژی شدید را به‌طرف پایین شلیک کند و از یک طرف به طرف دیگر حرکت کند.

۲-آهنرباها را در زیر تفنگ و در یک طرف لوله نصب کنید. نیروی مغناطیسی آهنرباها، الکترون‌ها را متراکم می‌کند و به شکل یک اشعه باریک درمی‌آورد. مطمئن شوید که اشعه الکترون با جایی برخورد می‌کند که نمونه باید در آنجا قرار بگیرد و به‌طرف صفحه فلورسنت تلویزیون بازتابانده می‌شود. صفحه در محل برخورد الکترون‌ها با آن، باید روشن شود.

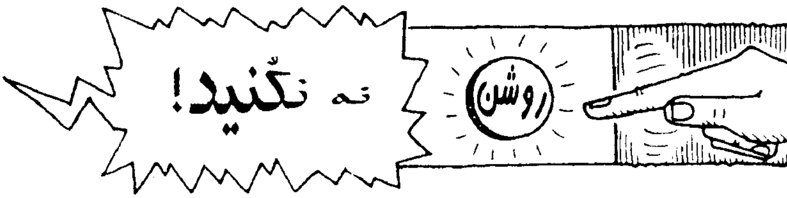


۳-صفحه‌نمایش را به کامپیوتر متصل کنید تا بازتاب اشعه به صفحه را به شکل تصویر نمونه‌ای که درحال مطالعه آن هستید، به‌نمایش درآورد.

۴-با استفاده از پمپ، هوای داخل لوله را تخلیه کنید. چون اتم‌های هوا بر سر راه الکترون‌ها قرار می‌گیرند و تصویر را کج و معوج می‌کنند.

۵-وای! یادتان نرود که نمونه را داخل دستگاه قرار دهید. درواقع این کار باید در مرحله ۴ انجام شود، چون اگر دست خود را توی لوله بدون هوا فروکنید، ممکن است انگشت‌هایتان تا بخورند و کج و کوله شوند!

۶- دوشاخه را به برق بزنید و کلید را روشن کنید. **نه، نکنید!!!!!**



یک اطلاعیه بسیار مهم...

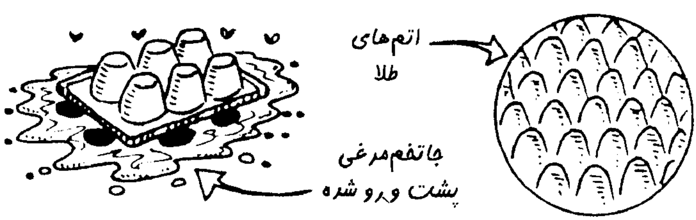
میکروسکوپ الکترونی شما به **۳ میلیون ولت** برق نیاز دارد (مصرف بسیاری از این نوع دستگاه‌ها، در همین حدود است). اگر این کار را از طریق سیم‌کشی خانه‌تان انجام دهید، تمام سیم‌های خانه ذوب خواهد شد، فیوزها منفجر خواهند شد و قبض برق خانه‌تان از **مگا** و **گیگاولت** سرخواهد درآورد! آن‌وقت مجبور خواهید شد تمام این خسارت‌ها را از جیب مبارک خودتان بپردازید و بی‌تردید به یک میکروسکوپ الکترونی احتیاج پیدا خواهید کرد تا با کمک آن کشف کنید چقدر پول توی جیبتان باقی مانده است!



شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

۱- که میکروسکوپ‌های الکترونی می‌توانند تصویر اتم‌ها را نیز نشان دهند. میکروسکوپ الکترونی خوانش‌گر تونلی، نوعی میکروسکوپ الکترونی است که از میلۀ ریزی که الکترون‌ها را به سطح یک شیء شلیک می‌کند، استفاده می‌کند. این میکروسکوپ دارای وسیله‌ای برای برداشتن الکترون‌ها به هنگام جهش آنها و آشکار کردن شکل اتم‌هاست.

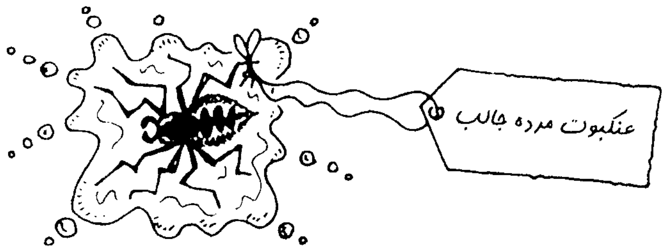
۲-که اولین میکروسکوپ‌الکترونی خوانش‌گر تونلی، در سال ۱۹۸۱ و توسط دو دانشمندسوئیسی به‌نام‌های «گِرد بینیگ» و «هاینریش روهر» ساخته شد. اولین تصویری که آنها با میکروسکوپ خود مشاهده کردند، تصویر اتم‌های طلا بود که به شکل یک جاتخم‌مرغی مقوایی پشت و رو شده، دیده می‌شد.



این دانشمندان مدال‌های طلا و جایزه نوبل دریافت کردند. (امیدواریم مدال‌های طلای آنها مثل مقوا نباشد!)

حالا نحوه ساختن میکروسکوپی را آموزش می‌دهیم که اصلاً به قدرت میکروسکوپ الکترونی نیست، اما ساخت آن کمی آسان‌تر و

خودش بسیار جالب‌تر است. می‌توانید از این میکروسکوپ برای مطالعه این عنکبوت مرده جالب استفاده کنید...



جرأت اکتشاف داشته باشید... چگونه یک میکروسکوپ بسازید؟

آنچه نیاز دارید:

یک کارت به عرض ۲/۵ سانتی‌متر و طول ۵ سانتی‌متر.

یک تکه سلفون (بهتر است از سلفون شفافی که در بسته‌بندی کارت تبریک به‌کار می‌رود، استفاده کنید).

قیچی، نوارچسب

مداد یا سوزن پرگار

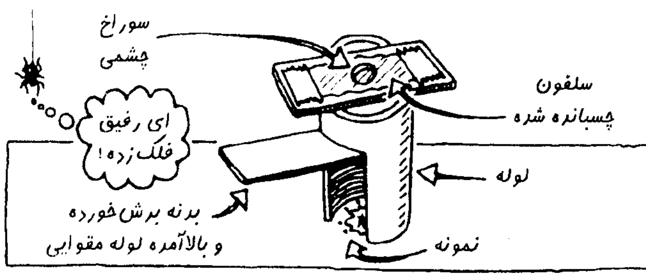
لوله مقوایی که در بسته‌بندی فویل آلومینیومی آشپزخانه به‌کار می‌رود.

آنچه باید انجام دهید:

۱-با استفاده از مداد یا سوزن پرگار، یک سوراخ ۵ میلی‌متری در مرکز کارت ایجاد کنید.

۲-سوراخ را با سلفون بپوشانید و با نوارچسب، سلفون را بچسبانید.

۳-در بدنه لوله مقوایی، برشی به طول ۵ سانتی‌متر به‌وجود آورید. سپس در درون آن، دو شکاف به طول ۳ سانتی‌متر و با ۲/۵ سانتی‌متر فاصله از یک سر لوله ایجاد کنید. با قرار دادن مقوا در بین این دو شکاف، یک پنجره کوچک درست کنید. لوله را روی عنکبوت و کارت را بر روی لوله قرار دهید.



۴-با استفاده از نوک مداد، یک قطره آب بردارید و آن را روی سلفون در محل سوراخ بچکانید. مطمئن شوید آب، تمام گودال را پوشانده است.

۵-تا آنجا که می‌توانید، چشمتان را به قطره آب (یا سوراخ) نزدیک کنید و از داخل آن، پایین‌را ببینید. باید هشت چشم و دندان‌نیش عنکبوت از این نمای نزدیک، جذاب باشد! مواظب باشید که کابوس نبینید...



حالا فقط تصور کنید که می‌توانید از میکروسکوپ خود، برای دیدن یک انسان ریزه میزه استفاده بکنید. شاید شما هم شنیده باشید که مدتی قبل، یک انسان واقعی را آنقدر کوچک کرده بودند که فقط با میکروسکوپ می‌توانستند او را ببینند.

غیرممکن است؟ پس تحمل داشته باشید و این داستان جالب را بخوانید...

چه دنیای کوچکی!



هیچکس نمی‌دانست دستگاه کوچک‌کننده آقای پروفسور چه کار خواهد کرد، اما یک چیز معلوم بود: شخصی که داوطلب می‌شد تا این آزمایش بر روی او انجام شود، یا خیلی شجاع بود یا خیلی احمق! فقط **ام آی گوتزاچه** کارآگاه بی‌باک و جسور، تجربه لازم برای این کار را داشت.

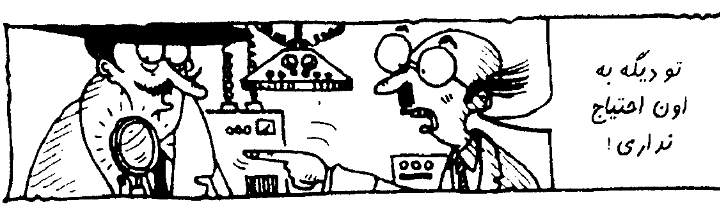


اما بعد، حرف‌های دیگری بین آنها ردوبدل شد که حسابی کوتاه آمد...

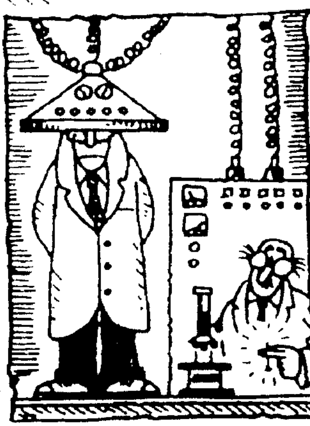


قصد نداشتم برای هیچ کاری داوطلب شوم، اما خیال می‌کردم همه کار انجام می‌دهم و همه چیز را می‌بینم ـ ولی هیچ چیز ندیدم. کار را پذیرفتم، بدون آنکه اطلاعات بیشتری در مورد آن به‌دست بیاورم. این، اولین اشتباه من بود.

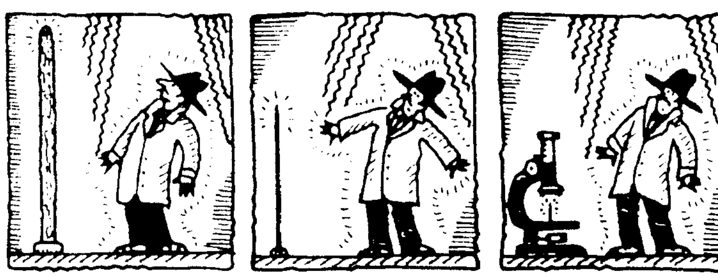
می‌ترسم هیچکدام از همکاران علمی‌ام تمایلی به داوطلب شدن برای انجام این آزمایش نداشته باشند. گوشه و کنار، زیرلبی از آنها می‌شنوم که مرتب از «خطرات پیش‌بینی‌نشده» این کار حرف می‌زنند. برای گوتزاچه توضیح دادم که این دستگاه جدید، می‌تواند یک انسان را به اندازه یک میکروب درآورد!



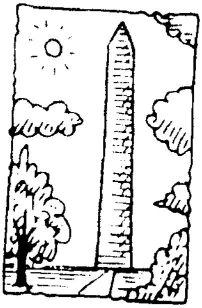
حرف‌های پروفسور را شنیدم، اما چنگی به دلم نزد... می‌خواستم برگردم، اما پروفسور اصرار داشت که این کار، یک آزمایش جزئی و معمولی است. گفت: «هیچ خطری ندارد.» ولی او اشتباه می‌کرد و من هم آدم ساده‌ای بودم. زیر دستگاه ایستادم. پروفسور دکمه آن‌را زد و روشنش کرد. فقط یک آزمایش کوچولوی ریزه میزه!



میخی را سروته زیر میکروسکوپ قرار دادم، امابیرون‌از حوزهٔ اشعهٔ کوچک‌کننده. میخ را برای گوتزاچه گذاشته بودم تا آن را بررسی و نتیجهٔ کارش راگزارش کند. مقایسه قد و قوارهٔ گوتزاچه با آن میخ از پشت میکروسکوپ، تجربهٔ بی‌نظیر و درخشانی بود.

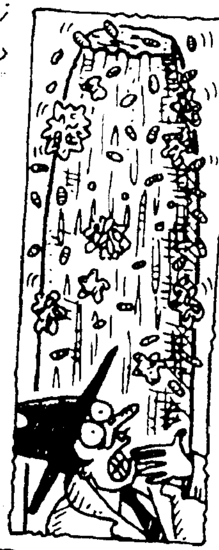


گوتزاچه گرمای ملایم اشعه را احساس کرد که مثل آفتاب تابستانی بر او می‌تابید؛ تا اینکه متوجه شد در حال کوچک شدن است. میخی که در کنار او قرار داشت هر لحظه بزرگ و بزرگ‌تر می‌شد تا آنجا که پیش چشمان حیرت‌زده‌اش، میخ به اندازه یک ستون غول‌پیکر درآمد. برآمدگی‌ها و شیارهای عمیقی، بدنه میخ را از بالا تا پایین پوشانده بود و نوکش دیگر تیز دیده نمی‌شد، بلکه مثل ته یک خیار، گرد و ناهموار بود.



دنیای بزرگ و وسیع اطراف. هر لحظه بزرگ و بزرگ‌تر می‌شد. بسیار بزرگ. کارآگاه خصوصی زبردست و باتجربه‌ای که در درونم بود، به من گفت: «فوری فرار کن!»؛ ولی دیگر خیلی دیر شده بود. آن میخ، دیگر میخ نبود. یک بنای یادبود شده بود. ای کاش همه‌اش همین بود.

لابه‌لای شیارهای میخ فلزی، چیزهایی وول می‌خوردند و بیرون می‌آمدند؛ چیزهایی جاندار. مثل حباب‌های ژله‌ای که چلپ چلپ صدا کنند. در ظاهر، میخ آنقدرها هم بی‌خطر نبود. با سروصدا و بالا و پایین پریدن، از پروفسور می‌خواستم که مرا بزرگ‌تر کند.



فوق‌العاده است! گوتزاچه دارد فرورفتگی‌ها و باکتری‌های روی سطح میخ را توصیف می‌کند. همانطور که مشغول مشاهده گوتزاچه در زیر میکروسکوپ بودم، اورا می‌دیدم که برایم دست تکان می‌داد. صدای ضعیفش را نمی‌شنیدم، و قیافه‌اش آنچنان خوشحال به‌نظر می‌آمد که تصمیم گرفتم به کارم ادامه بدهم. اما درست در همان موقع... **هَپچه.** یک حادثه مصیبت‌بار. بله، من عطسه‌ام گرفت.



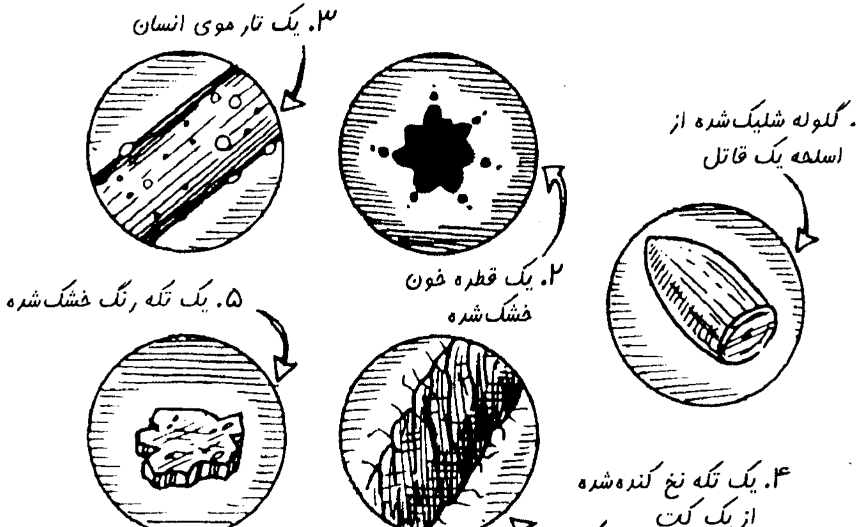
مثل این بود که چیزی در آن دوروبر، منفجر شده باشد. انفجاری که مرا از جا کند و در هوا به پرواز درآورد. قطره‌های لزجی در اطرافم دیدم. خیلی زود فهمیدم که آنها، قطره‌های آب بینی هستند. قرار گرفتن بر سر راه عطسه دیگران، برای همه ناخوشایند است، شک نکنید که برای من هم ناخوشایند بود. مگر پروفسور از پشت‌کوه آمده بود که نمی‌دانست دستمال چیست! کف اتاق، صدها کیلومتر دور از من بود و تنها راه، پایین افتادن بود. یک چیز را یقین داشتم؛ به لطف آن عطسه، داشتم خوراک کلاغ‌ها می‌شدم.



آیا گوتزاچه روی فرش فرود می‌آید و در آنجا به تلاش برای نجات خودش ادامه خواهد داد؟ بعداً خودتان خواهید فهمید! اما اول به یک موضوع کارآگاهی می‌پردازیم تا بدانیم میکروسکوپ‌ها چگونه اسرار کوچک اما مهم را حل می‌کنند... از جمله اسرار مربوط به سرقت از دستشویی‌های یک اداره را!

اسرار کارآگاه میکروسکوپی

یک شاخه از فعالیت‌های پلیسی، علوم پلیسی نام دارد که برای به‌دست آوردن سرنخ جرایم، از میکروسکوپ استفاده می‌کنند. در اینجا چند سرنخ را مشاهده می‌کنید که از اداره پلیس، قرض گرفته‌ایم.



حالا ببینیم که این سرنخ‌ها، چگونه می‌توانند یک تبهکار را به دام بیندازند...

جدول ویژگی‌های هیولاهای میکروسکوپی

نام: علوم پلیسی

ویژگی‌ها: متخصصان علوم پلیسی برای یافتن سرنخ‌های جزئی، صحنهٔ جنایت را با دقت بررسی می‌کنند.





ریزه‌کاری‌های هیولاوار: برخی از مدارک پلیسی، واقعاً هولناک هستند. فکر می‌کنید شما بتوانید از پشت میکروسکوپ، به حوضچه استفراغی که در

صحنه جنایت برجای مانده است نگاه کنید تا مشخص کنید که قربانی پیش از مردن، دقیقاً چه چیزهایی خورده بوده؟ یک کارشناس علوم پلیسی، صبح تا غروبِ یک روز کاری خود را به همین کار می‌گذراند!



خب، آیا می‌خواهید خودرا آزمایش کنید تا ببینید استعداد کارشناس علوم پلیسی شدن را دارید یا نه؟ نگران نباشید، در این مورد، اصلاً حوضچه استفراغی در کار نیست که به آن نگاه کنید. فقط داستانی است از یک پرونده واقعی و چگونگی کمک میکروسکوپ برای گیر انداختن یک دزد بی‌رحم... آن هم با شلوار پایین آمده! آیا می‌توانید برای به دام انداختن یک فرد مظنون، کمک کنید؟

دزد خیانتکار مستراح

لیون، فرانسه ـ سال ۱۹۲۲

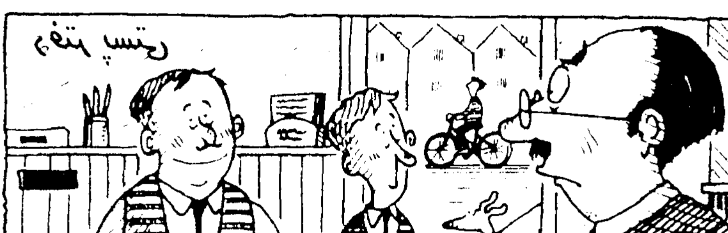
پیرزن‌غرولندکنان گفت: «گندش را درآورده‌اید! حقوق‌بازنشستگی من گم شده و می‌دانم‌که یک‌نفر توی‌همین دفترپست‌شما، آن‌را دزدیده‌است!

من الآن ۸۶ سال سن دارم، در روزگار بچگی من، از این جور اتفاق‌ها نمی‌افتاد! حتماً توی این مملکت قانونی وجود دارد که به داد من برسد.»

از قیافه رئیس اداره پست، پیدا بود که حسابی به ستوه آمده است.

ـ بله خانم، قانونی وجود دارد و همانطور که چندبار گفتم، به شما اطمینان می‌دهم که من وظیفهٔ خودم را انجام خواهم داد، دزد را گیر می‌اندازم و پول شما را از او پس می‌گیرم...

پیرزن در حالی‌که هنوز انگشت استخوانی‌اش را به سمت مرد تکان می‌داد و زیر لب غرغر می‌کرد، از در بیرون رفت. با رفتن پیرزن، آقای رئیس، نفس عمیقی کشید و دو نفر از مورد اعتمادترین کارمندانش را احضار کرد. آن دو، تفاوت‌های بسیاری با یکدیگر داشتند. «ژان» قدکوتاه و شل و ول بود. از آن طرف قد و قواره «ژاک» به یک صندوق پست گنده شباهت داشت. رئیس با چهره‌ای عبوس به آن دو نگریست.



ـ امروز این سومین شکایت بود. به شما دستور می‌دهم تا این دزد عوضی دردسر دیگری برایمان درست نکرده است، او را گیر بیندازید. من یک نقشه زیرکانه کشیده‌ام.

ژاک از اینکه توانسته بود اعتماد رئیسش را نسبت به خود جلب کند، خیلی مغرور شده بود.

ـ هر چه شما بگویید، جناب رئیس. شما می‌توانید در هر کاری روی ما حساب کنید!

رئیس جواب داد: «بسیار خب. به‌نظر من، سارق در داخل مستراح، پاکت‌ها را باز می‌کند و پول داخل آنها را برمی‌دارد.

سپس رئیس نقشه‌اش را برای آنها توضیح داد. چند دقیقه بعد، وقتی آن دو مأمور اداره پست از اتاق رئیس خود بیرون آمدند، از قیافه‌شان معلوم بود که چندان هم خوشحال نیستند. **ژان** سقلمه‌ای به شکم گنده و لایه لایهٔ دوستش زد و گفت: «ای احمق خیکی! برای چی به رئیس گفتی که می‌تواند روی ما حساب کند؟ حالا بفرما، این هم نتیجه خودشیرینی تو!»

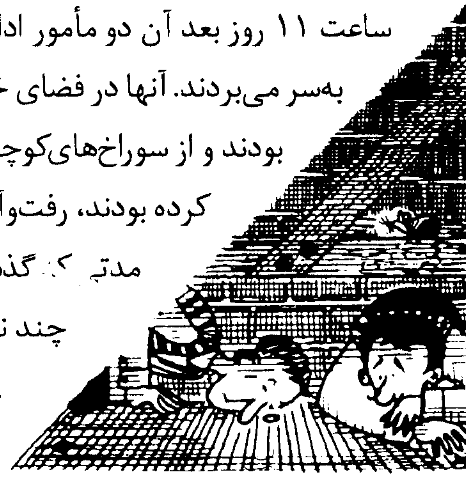
قیافه **ژاک** جوری بود که انگار می‌خواهد گریه بیفتد. ناله‌کنان گفت: «من که تقصیری نداشتم! از کجا می‌دانستم می‌خواهد مجبورمان کند توی مستراح جاسوسی کنیم؟»

ژان جواب داد: «چه دردسر وحشتناکی!»

ژاک با چهره درهم، سر تکان داد و گفت: «می‌دانم ساعت‌ها گوش ایستادن توی توالت‌ها کار خیلی سختی است، ولی می‌توانیم لباس‌هایی بپوشیم که تا بالای دماغمان را بپوشاند.»

ژان غرش‌کنان جواب داد: «وای، تو را خدا دهنت را ببند!»

ساعت ۱۱ روز بعد آن دو مأمور اداره پست، در وضعیت ناجوری به‌سر می‌بردند. آنها در فضای خالی بالای توالت‌ها پناه گرفته بودند و از سوراخ‌های کوچکی که در سقف توالت‌ها ایجاد کرده بودند، رفت‌وآمد افراد را زیر نظرداشتند.



مدتی که گذشت، **ژان** پچ‌پچ‌کنان گفت: «تو چند نفر را کنترل کردی؟»

ـ نشمردم... ده نفر، شاید هم دوازده نفر.

ـ کسی که کار بدی نکرده؟

ژاک زیر زیرکی خندید و جواب داد: «همه‌شان. همین نفر آخری که توی توالت من آمد، حتماً کلی لوبیا خورده بوده... اگر بدانی چه بوی گندی راه انداخته! این تحقیقات، دارد شکل دماغم را تغییر می‌دهد!»

ولی در همان موقع **ژان** انگشتش را روی لبش گذاشت.

ـ خفه‌شو، **ژاک**. یک نفر وارد دستشویی شده!

ـ کجا دارد می‌رود؟... توی توالت تو یا من؟

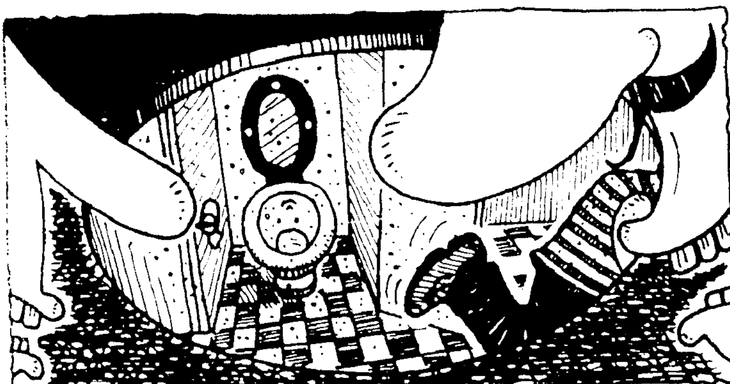
ـ توالت من. هیس. **ژاک**... فکر می‌کنم خودش باشد!

صدای پاره شدن و بعد خش‌خش کاغذ آمد. معلوم بود که دزد، پاکت‌های نامه را باز کرده، کاغذهای داخل آن را بیرون کشیده و با عجله آنها را داخل جیبش چپانده است.

ژاک در حالی‌که به دوستش تنه می‌زد تا او را کنار بزند، گفت: «من هم

می‌خواهم نگاه کنم!»

اما زانوی او با آن وزن سنگینش به شدت به سقف توالت خورد. صدای بلندی در اتاقک توالت پیچید و سقف چوبی آن شکست. دزد، شتابان در توالت را باز کرد و از آنجا گریخت.



ژان آهسته گفت: «دیدی چه کار کردی!»

ژاک با درماندگی گفت: «تقصیر من نبود! به من چه که سقف توالت‌ها مثل پوست پیاز است؟!»

چند دقیقه بعد، آنها روبه‌روی میز رئیس خود ایستاده بودند. او در حالی‌که با انگشت روی‌میز ضرب گرفته‌بود، پرسید: «خُب، چه‌شکلی‌بود؟»

ژاک گفت: «کلاه سرش بود.»

رئیس نگاه ناجوری به او انداخت و گفت: «ای احمق، همه پستچی‌ها کلاه دارند؛ این یکی از مقررات ماست... که اینطور! پس تنها چیزی که

گیرمان آمد، یک توالت با سقف سوراخ‌شده است!»

ژاک پچ‌پچ‌کنان گفت: «منظورش این است که دیگر کسی نمی‌تواند از آن توالت استفاده بکند؟»

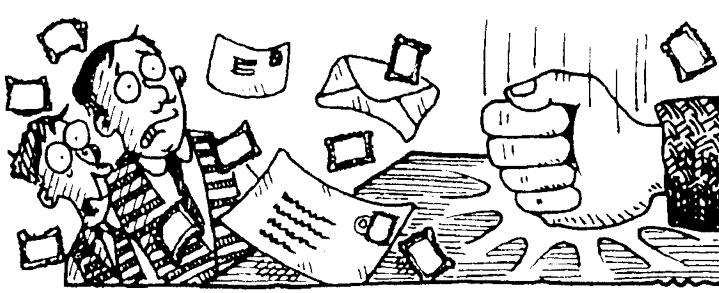
ژان لگدی به او زد تا ساکت شود. رئیس به‌تندی گفت: «موضوع چیه؟»

ژان جواب داد: «ژاک می‌گوید که پاکت‌ها هنوز باید پیش دزد باشد.»

رئیس غرش‌کنان گفت: «ای احمق! این دزد آدم احمقی نیست. اولین کاری که می‌کند، این است که آنها را دور می‌اندازد. شما مطمئن هستید که چیز دیگری ندیده‌اید؛ سرنخی، چیزی؟ بهتر است فکرتان را به‌کار بیندازید و یک کاری کنید، وگرنه می‌گویم از این به بعد، میز کارتان را توی همان توالت‌ها بگذارند!»

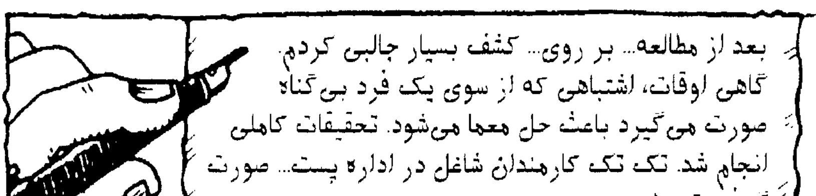
ژان با ناراحتی جابجا شد و گفت: «رئیس، ما تقصیری نداشتیم! یعنی... ما که به‌جای چشم، میکروسکوپ نداریم!»

ناگهان رئیس محکم روی میزش کوبید، جوری که **ژان** و **ژاک** از جا پریدند. رئیس با هیجان فریاد زد: «میکروسکوپ! درست است، خودش است!»



کارشناس علوم پلیسی، «**ادموند لوکارد**» مردی بود میانسال، با لباس‌هایی آراسته و سر و وضعی شبیه یک مدیر بانک خوش‌رفتار و مردم‌دار. با به پایان رسیدن حرف‌های رئیس اداره پست، **لوکارد** عینکش را پاک کرد و نوک انگشت‌هایش را روی هم قرار داد؛ انگار می‌خواست ناخن‌های تمیز و مرتبش را نشان دهد. سپس گفت: «پرونده جالبی است. ما برای تجزیه و تحلیل‌های آزمایشگاهی و میکروسکوپی، به کت تمام کارمندان نیاز داریم.»

چند روز بعد، **لوکارد** از پشت چشمی میکروسکوپ خود، به مدرکی بسیار مهم زل زده بود. وقتی داشت پیچ تنظیم فاصلهٔ کانونی میکروسکوپ را به چپ و راست می‌پیچاند، از چهره‌اش هیچ چیز نمی‌شد خواند. دست آخر، با دست‌خطی زیبا و مرتب، چند خطی در دفترچه یادداشت کوچولوی خود نوشت.



لوکارد چه سرنخ مهمی به‌دست آورده بود؟

الف) میکروب‌هایی که به کفش و لباس دزد چسبیده و از توالت بیرون برده شده بود.

ب) تارهایی از پارچهٔ کت دزد که با تارهای یافته‌شده در توالت منطبق بود.

ج) ذرات ریز مصالح سقف توالت.

د) بافت‌های ریز کاغذ پاکت‌های نامه.

پاسخ: ج) دزد کت خود را تمیز کرده بود، اما ذرات میکروسکوپی مصالحی که سقف توالت با آنها ساخته شده بود، هنوز روی کتش باقی مانده بود. اگر سرنخ **لوکارد**، میکروب‌های خارج‌شده از توالت بود، این میکروب‌ها امکان داشت توسط همه کارمندان بیرون آمده باشد. چون تمام پستچی‌ها یک‌جور کت می‌پوشیدند، بررسی تارهای یافته‌شده در توالت هم به شناسایی دزد کمکی نمی‌کرد. بافت‌های کاغذ هم اثبات می‌کرد که دزد، پاکت‌ها را برداشته است، اما اثبات نمی‌کرد که او پول دزدیده است.

آیا شما هم می‌توانید یک کارآگاه قضایی باشید؟

نگران نباشید! لازم نیست در توالت‌های مدرسه جاسوسی کنید! به‌جای آن، آزمایش ساده‌ای وجود دارد که همهٔ شما می‌توانید انجام بدهید...

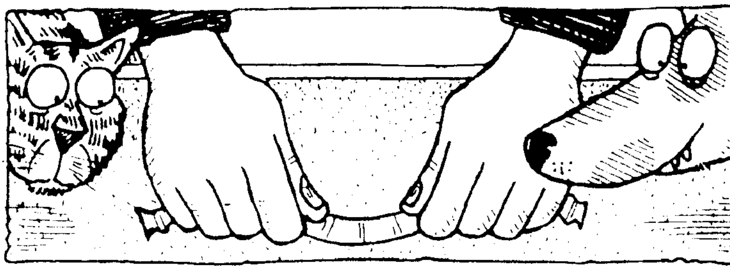
جرأت اکتشاف داشته‌باشید... چگونه می‌توان الیاف‌ها را جمع‌آوری کرد؟

آنچه نیاز دارید:

یک تکه نوارچسب.

آنچه باید انجام بدهید:

نوارچسب را محکم روی فرش بچسبانید و بعد آن را بکنید.



چه می‌بینید؟

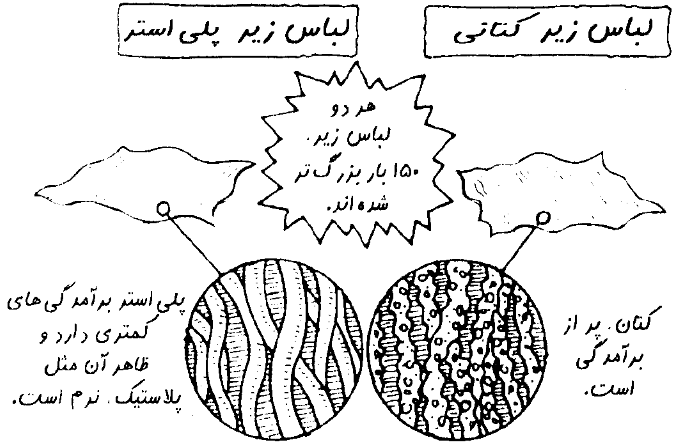
پاسخ:

نوارچسب، پوشیده از الیاف فرش است که می‌توانید آن را با میکروسکوپ خود بررسی کنید. اگر خوش‌شانس باشید، چند تار موی انسان یا پشم سگ یا گربه نیز بر روی چسب پیدا خواهید کرد. کارشناس‌های پلیسی برای جمع‌آوری الیاف‌ها از محل جنایت، از این روش استفاده می‌کنند. اگر آنها الیاف لباس‌های فرد مظنون را در محل بیابند، احتمال می‌دهند که آن فرد، با جرم انجام‌شده، در ارتباط باشد.

میکروسکوپ جادویی

در اینجا نمونه‌هایی از پلی‌استر و کتان را که از دو لباس زیر متفاوت جدا شده‌اند، مشاهده می‌کنید...

درست شکل‌هم به‌نظر می‌رسند، مگر نه؟ خب، بیایید با میکروسکوپ جادویی، آنها را از نزدیک نگاه کنیم.



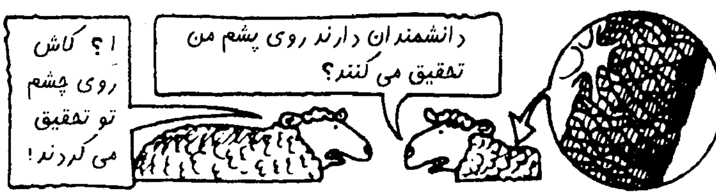
ویژگی‌های الیاف مصنوعی

۱- الیاف کتان را از لایه بیرونی غلاف گیاه پنبه تهیه می‌کنند و اصلاً نرم و یکدست نیست. اما الیاف پلی‌استر، ماده‌ای پلاستیکی است که با فشار از داخل یک لوله رد شده؛ بنابراین، نرم و منظم است.

۲- ما به لباس زیر تمیز نگاه کرده‌ایم. لباس زیر کثیف در زیر میکروسکوپ چیزهای وحشتناک فراوانی دارد. الیاف‌های این جور لباس‌ها، مثل ماکارونی درهم و برهم هستند و برآمدگی‌هایی از چیزهایی قهوه‌ای‌رنگ و شبیه پف‌فیل بر روی آنها مشاهده می‌شود. آن چیزهای قهوه‌ای‌رنگ... (نه، خیال بد نکنید...) ذرات ریز کثافت هستند و آن پف‌فیل‌ها، توده‌های پوست مرده.

۳- اگر به شلوار جین خود نگاهی بیندازید، دانه‌های ریز سفیدی را در آن می‌بینید. درواقع، نیمی‌از تارهای‌موجود در شلوار جین آبی‌رنگ شما، سفید هستند! نخ‌های‌آبی با نیل، رنگ‌شده‌اند و اگر تمام نخ‌های شلوار با نیل رنگ شده باشند، شلوارجین، رنگ آبی‌روشنی به خود می‌گیرد. نخ‌های‌سفید، ظاهری‌شسته‌شده‌و رنگ‌و رورفته‌به‌شلوارجین‌می‌دهند.

۴- پشم از موی گوسفند به‌دست می‌آید. آهان، که خودتان این را می‌دانستید؟! باشد، این‌قدر شلوغ نکنید و این را هم بدانید که الیاف موجود در پشم، همان موی بدن گوسفند هستند و مثل موی خود شما، از ماده‌ای به نام «کِراتین» ساخته شده‌اند. اگر از پشت میکروسکوپ به یک تار مو نگاه کنید که آن را ۱۰۰۰ بار بزرگ‌تر کرده باشد، پوستهٔ تارمو را به‌شکل سنگفرشی ترک‌ترک و برّاق خواهیددید.



شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

که‌جزمتخصصان علوم‌پلیسی،لشکری‌ازکارشناسان‌دیگرهم‌وجود دارند که چیزهایی مثل سنگ‌هاوفلزات را با میکروسکوپ موردمطالعه قرار می‌دهند.

حتماً فکر می‌کنید، هرکسی‌که بخواهد از نزدیک و با دقت به چیزهای ملال‌آوری مثل سنگ و فلز نگاه کند، از آن آدم‌هایی است که «فریبرز» نامیده می‌شود و یک عینک ته‌استکانی با شیشه‌های بسیار ضخیم به چشم می‌زَنَد. معلوم‌است که حق باشماست.



دراینجا یک «فریبرز» رامی‌بینیدکه‌سرگرمی موردعلاقه‌اش را توضیح می‌دهد...



اولین دانشمندی که با استفاده از میکروسکوپ، کریستال فلزات را مورد مطالعه قرار داد، «هنری سوربی»(۱۹۰۸-۱۸۲۶) بود. ظاهراً او هم یک خرده «فریبرز» بوده؛ چراکه مهم‌ترین چیز از نظر او، یک تعطیلات

لذت‌بخش بود؛ تعطیلات به معنای سوار شدن در یک قایق کوچک، در مسیر ساحل رودخانه و بالا و پایین رفتن و مطالعه چگونگی جابجایی فاضلاب‌هایی بود که در اثر جزر و مد به رودخانه‌ها می‌ریخت. ولی بدون شک، او آدم باهوشی بود، چون خودش علوم گوناگون را آموخته بود و یک بار گفته بود که هدف او...

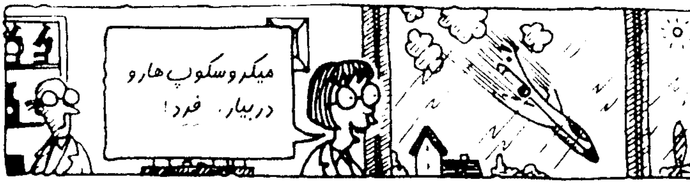


آیا شما آنقدر شجاعت دارید که این جمله را برای معلمتان نقل کنید؟ درواقع، تحقیقات میکروسکوپی مواد، می‌تواند بسیار جالب باشد. اگر کمی حوصله کنید، خودتان خواهید فهمید...

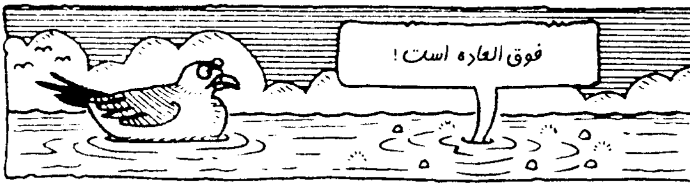
یک خودآزمایی دربارهٔ مواد

دراینجا به چندشغل مهیج برخوردمی‌کنید که درآنها، به‌میکروسکوپ نیاز است. برای بیشتر کردن هیجان این خودآزمایی، ما شغلی را به این شغل‌ها اضافه کرده‌ایم که وجود میکروسکوپ در آن درست به اندازه یک جلیقهٔ ضدگلوله، حساس‌ولازم است.آیامی‌توانیداین‌شغل‌رامشخص‌کنید؟

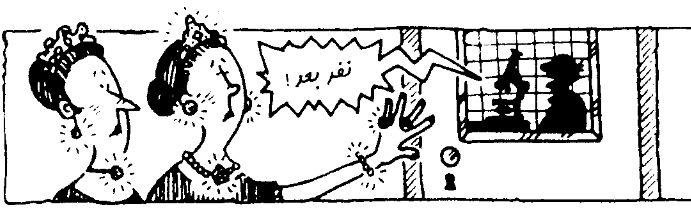
۱-بررسی دلایل سقوط یک هواپیما.



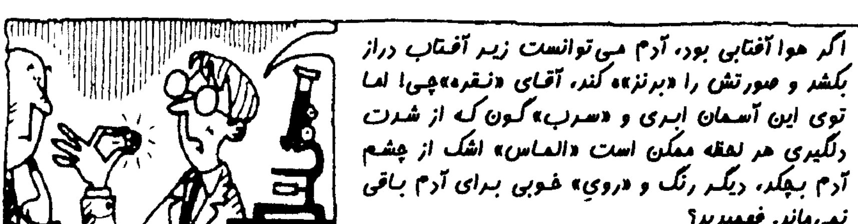
۲-مطالعه سنگ‌های بستر دریا.



۳-تعیین کیفیت الماس‌ها.



۴-آزمایش طلا برای اطمینان یافتن از اینکه صددرصد طلاست و با یک فلز ارزان‌تر ترکیب نشده است.



پاسخ‌ها:

۱- متخصص حوادث و سوانح، معمولاً فلزات هواپیماهای سرنگون‌شده را برای یافتن ترک‌ها و نشانه‌هایی که پیش از وقوع سانحه در اثر فشار در بدنه هواپیما به‌وجود آمده، از نزدیک بررسی می‌کند. این نشانه‌ها می‌توانند دلایل وقوع حادثه را توضیح دهند.

۲- استفاده از میکروسکوپ در زیر آب و در اعماق دریا که نور کافی برای دیدن وجود ندارد، دشوار است. بهتر است برای این کار، مقداری از سنگ‌های بستر دریا را به سطح آب آورد و بعد روی آنها مطالعه کرد.

بقیه، همگی **حقیقت** دارند...

۳- با استفاده از میکروسکوپ، می‌توان از کیفیت تراش الماس‌ها آگاه شد. شما اگر پول لازم برای مطالعه الماس را ندارید، می‌توانید برای انجام این آزمایش، از دانه‌های نمک استفاده کنید. هر یک از دانه‌های نمک، کریستالی جعبه‌مانند و مجزا به اندازه ۶۰ میکرومتر مربع هستند. اما این کار را سر سفره انجام دهید تا بتوانید توجه پدر و مادرتان را جلب کنید و یک «آفرین بد دختر/ پسر باهوشم» از آنها جایزه بگیرید.

۴- طلا نیز مثل هر فلز دیگری از کریستال‌هایی به پهنای چند میکرومتر ساخته شده که مثل سنگفرش ترک ترک شده به‌نظر می‌آیند. می‌توان با نگاه کردن به شکل کریستال‌ها، دریافت کدامیک طلا و کدامیک فلز دیگری هستند.

اما درنظر داشته باشید که دانشمندان دیگری هم هستند که از میکروسکوپ استفاده می‌کنند. میکروسکوپ برای دانشمندانی که دربارهٔ

اشکال مینیاتوری حیات مثل گیاهان ریز بوگندو و جانداران بسیار کوچک (و حال‌به‌هم‌زن) مطالعه می‌کنند، یک وسیله بسیار حیاتی به‌شمار می‌رود. این موجودات شاید کوچک باشند، اما رفتار بسیار ترسناکی از آنها سر می‌زند.

آیا آماده هستید تا از اسرار کوچک و لزج آنها پرده بردارید؟



سر بخور! بخز! بچسب!

ریز، اما وحشت‌انگیز

تالار نامداران: رابرت هوک (۱۷۰۳-۱۶۳۵)

ملیت: انگلیسی

ظاهر **رابرت** شبیه یک کوتوله زشت بود و سرگرمی مورد علاقه‌اش پخش کردن شایعاتی درباره کسانی بود که از آنها خوشش نمی‌آمد؛ کسانی مثل دانشمند بسیار برجسته «اسحاق نیوتن»(۱۷۲۷-۱۶۴۲)



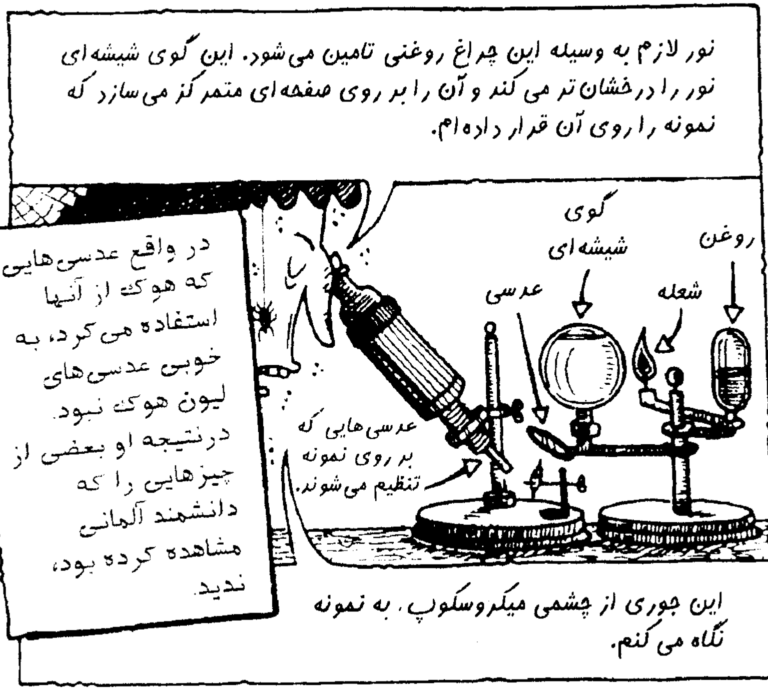
اما خود **هوک** نیز دانشمند برجسته‌ای بود و می‌توانست میکروسکوپ بسازد. او کتابی از کشفیات خود را، با عنوان **میکروگرافی** منتشر کرد

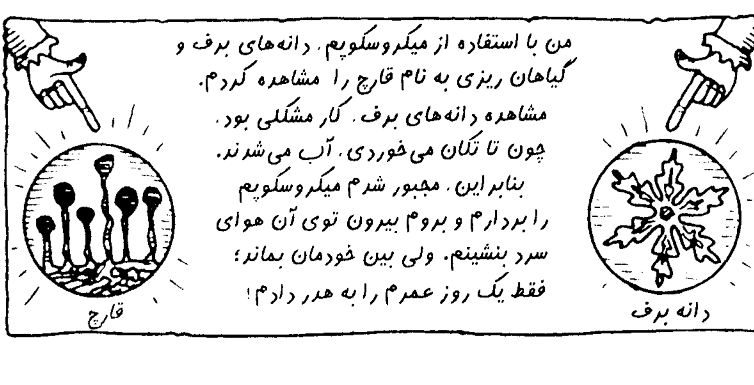
که پر از تصویرهای روده‌بُرکننده بود.

همانطور که حدس می‌زنید، دوست قدیمی‌مان یعنی **لیون هوک**، یکی از طرفداران پروپاقرص کتاب او بود و اگرچه نمی‌توانست متن انگلیسی آن را بخواند، اما از تماشای تصویرهای آن، لذت فراوان می‌بُرد. اکنون خود را برای رویارویی با مطلب اختصاصی و قابل توجه کتاب **علوم ترسناک** آماده کنید. اینک این رابرت هوک و این شما! ما او را از عالم مردگان بازگردانده‌ایم تا خودش از کشفیاتش برایمان بگوید...

متفکر مرحوم: رابرت هوک




نور لازم به وسیله این چراغ روغنی تامین می‌شود. این گوی شیشه‌ای نور را درخشان‌تر می‌کند و آن را بر روی صفحه‌ای متمرکز می‌سازد که نمونه را روی آن قرار داده‌ام.
در واقع عدسی‌هایی که هوک از آنها استفاده می‌کرد، به خوبی عدسی‌های لیون هوک نبود. درنتیجه او بعضی از چیزهایی را که دانشمند آلمانی مشاهده کرده بود، ندید.
گوی شیشه‌ای
روغن
شعله
عدسی
عدسی‌هایی که بر روی نمونه تنظیم می‌شوند.
این جوری از چشمی میکروسکوپ، به نمونه نگاه می‌کنم.


من با استفاده از میکروسکوپم، دانه‌های برف و گیاهان ریزی به نام قارچ را مشاهده کردم. مشاهده دانه‌های برف، کار مشکلی بود، چون تا تکان می‌خوردی، آب می‌شدند. بنابراین، مجبور شدم میکروسکوپم را بردارم و بروم بیرون توی آن هوای سرد بنشینم. ولی بین خودمان بماند؛ فقط یک روز عمرم را به هدر دادم!
قارچ
دانه برف



هوک به راستی نفهمیده بود که سلول‌ها چه هستند و چه کار می‌کنند. (می‌توانید جواب این سؤال را در صفحه ۱۳۶ بخوانید) اما با این حال کشف آنها، دستاورد بزرگی بود.

بعداً خواهیم دید که هوک چگونه جانداران ذره‌بینی را مطالعه کرد، اما فعلاً بیایید به آن قارچ و سایر گیاهان کوچولو بپردازیم. اوه، بله، می‌ترسم که مجبور شویم...

جدول ویژگی‌های هیولاهای میکروسکوپی

نام: گیاهان ذره‌بینی

ویژگی‌های اساسی: گروه‌های عمده گیاهان ذره‌بینی عبارتند از...

۱- قارچ‌ها ـ از جمله کپک‌ها و مخمرها (پایین را ببینید).

۲- جلبک‌ها ـ از جمله چیزهای سبز رنگ و لزجی که در استخرها می‌بینید.

۳- گلسنگ‌ها ـ درواقع از همزیستی بین قارچ‌ها و جلبک‌ها به‌وجود می‌آیند و معمولاً در مناطق وحشی یافت می‌شوند.

چطور است هنگام تعطیلات، سری به این مناطق بزنید؟

ریزه‌کاری‌های هیولاوار: جلبک در مخزن‌های انباشته از پساب‌ها رشد و نموّ می‌کند. البته این یکی از بهترین رفتارهای آنهاست...



جلبک‌های کوچولوی اهلی؟

به‌نظر برخی از دانشمندان، جلبک‌ها برای خود افسون‌هایی دارند، مخصوصاً جلبک‌های میکروسکوپی که در زیر میکروسکوپ، شبیه گوی‌های جاندار ساخته شده از لجن به‌نظر می‌آیند. ما تصمیم گرفته‌ایم این جلبک‌ها را به حرف بیاوریم و اولین فروشگاه جلبک‌ها را در دنیا افتتاح کنیم.

فروشگاه جلبک‌دوستان



آیا شما یک دانشمند تنها هستید؟ آیا به دنبال یک همنشین کوچولو می‌گردید، کسی که به آخرین فرضیه‌های علمی شما گوش دهد، بی‌آنکه به خواب برود؟ پس دیگر جستجو کافی است!

برای سفارش: کافی است با ما تماس بگیرید و دست توی جیبتان کنید!

هشدار!

جلبک با تقسیم شدن به دو نیمه، تکثیر می‌شود. درنتیجه شما حتماً به یک میکروجانور دیگر نیاز دارید تا جلبک‌هایتان را نوش‌جان کند، وگرنه آنها خیلی زود به توده‌ای بزرگ و لزج تبدیل می‌شوند که آب ظرف خود را مسموم می‌کنند... و همینطور خود شما را، البته درصورتی که داخل ظرف آنها بیفتید!

۱- سراتیوم (سه ـ را ـ تیوم) اهلی

شرح: ظاهرش شبیه آذین‌بندی خانه به مناسبت جشن‌تولد شماست؛ البته نوعی آذین‌بندی که همین جور سرهم‌بندی شده باشد.



اندازه: ۶۵ میلی‌متر.

ویژگی‌های اهلی بودن: بازوهای خنجرمانند برای محافظت از خود در برابر سایر جانداران ذره‌بینی.

تغذیه: غصه تغذیه آنها را نخورید؛ آنها از نور خورشید و گاز دی‌اکسیدکربن موجود در هوا برای ساختن قند که تنها غذای آنهاست، استفاده می‌کنند. این فرآیند، **فتوسنتز** نامیده می‌شود. که ظاهراً شما هنوز بلد نیستید یعنی چه؟!

تذکر: می‌توانید از جلبک‌خانگی خود به‌عنوان دماسنج هم استفاده کنید. با گرم‌تر شدن آب، آنها بازوهایشان را بیشتر بیرون می‌آورند. می‌توانید از وجود آنها برای اطلاع از دمای آب وان حمام خود استفاده کنید!

۲- دیاتومه‌های دلپذیر

شرح: بدون شرح... خوشگل نیستند؟



اندازه: ۰/۲ میلی‌متر

ویژگی‌های دلپذیر: این نوع جلبک‌ها در زیر نور می‌درخشند، چون اندامشان شفاف است و پوستهٔ خارجی جعبه مانندی دارند که دارای

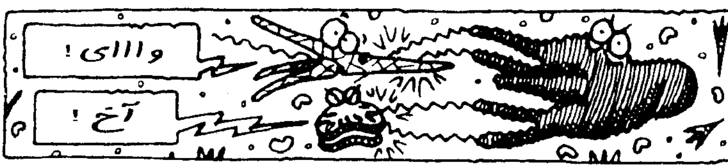
سیلیس است. ماسه و شیشه نیز از سیلیس ساخته می‌شوند.

تغذیه: از طریق فتوسنتز

برای جلوگیری از افزایش تکثیر جلبک خانگی خود، چرا از جانوری استفاده‌نمی‌کنید که‌بیشترشبیه‌یک‌گیاه است؟ جانوری‌وحشی و خرفت...

۳- هیدرای گرسنه

شرح: شبیه یک دستکش لاستیکی سبز رنگ



اندازه: ۱/۲۵ سانتی‌متر

ویژگی‌های اهلی‌بودن: تارهای‌زهرآلودوگزنده روی‌انگشت‌هایش،هرچیزی راکه به آن نزدیک شود، می‌کُشد... اِ... اینکه زیادهم اهلی نیست، مگر نه؟

تغذیه: «انگشت‌ها» چنگ می‌اندازند، طعمه را می‌گیرند و آن را به‌طرف دهان جاندار راهنمایی می‌کنند.

تغذیهٔ عوضی به روش قارچ‌ها

که اینطور، پس شما ضدجلبک هستید، هان؟ خب، باشد. شاید قارچ‌دوست باشید؟ قارچی که در زیر میکروسکوپ ۵۰۰ بار بزرگ‌تر شده

باشد، شبیه کرم‌های در حال پیچ و تاب خوردن است؛ با موی سری که «تیفوسی» زده! اما رفتار غذا خوردن آنها، به این اندازه خوشگل نیست؛ رفتاری که همین الآن می‌فهمید چگونه است...

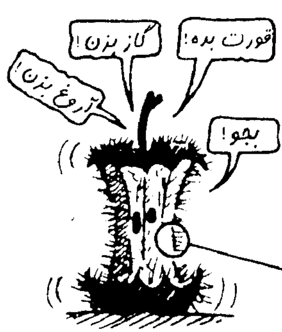


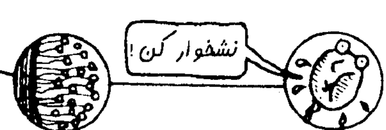
نوشته خانم کرداری

اگر تمایل دارید که در بهترین خانه‌ها مورد پذیرش قرار بگیرید، بدانید که رعایت آداب و معاشرت ضروری است؛ پس به فکر رفتار و کردار خود باشید!

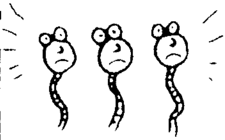
آداب غذا خوردن

غذا خوردن یکی از کارهای بسیار مهم برای قارچ‌هاست؛ پس حتماً هر وقت می‌توانید، تا می‌توانید بخورید. (آروغ زدن بعد از غذا اشکالی ندارد.)





این چهار کار را نباید انجام بدهید:

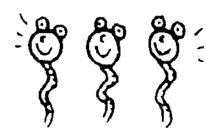


هرگز...

- اجازه گرفتن برای غذا خوردن.
- «متشکرم» یا «دست شما درد نکند» گفتن.
- گفتن «باز هم برایم بریزید»؛ باید تا آنجاکه جا دارید، خودتان به خودتان برسید.
- بلند شدن از پشت میز غذا (تا دخل تمام خوراکی‌های روی میز را نیاورده‌اید).

این دو کار را باید انجام بدهید:

همیشه...



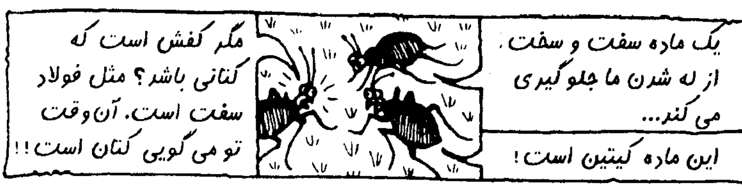
- آمادگی خوردن هر چیزی را داشته باشید. چسب کاغذ دیواری، فلزات موجود در رنگ، چوب و... قارچ‌های وسواسی، از آداب معاشرت اطلاعی ندارند.
- به باکتری‌ها بگویید که از شما حمایت کنند. یک راه خوب برای انجام این کار، بیرون افشاندن موادی مثل دی‌اکسیدکربن یا سیانید هیدروژن است که بیشتر باکتری‌ها را می‌کُشند. بله، تا می‌توانید آنها را بکُشید! اطمینان دارم که میزبان‌هایتان، به‌خوش‌فکری شما آفرین خواهند گفت!



ویژگی‌های قارچ‌های عوضی

۱-قارچ‌هاتمام ذرات‌چوب موجود در خانه‌شمارا خواهند خورد، این کار با رشدونمو آنها در مناطق مرطوب شروع می‌شود و سپس آنها لوله‌های تغذیهٔ خود را تا مناطق خشک دیوارها و کف خانه شما امتداد می‌دهند! تنها راه برای جلوگیری از این کار، بریدن تکه چوب‌های بزرگ موجود در خانه است.

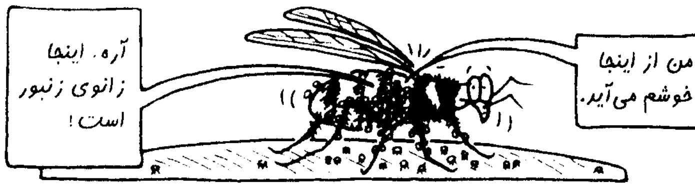
۲-یک قارچ، همه چیز را از سر راه خود کنار خواهد زد. لوله‌های تغذیه این جاندار، زرهی ساخته‌شده از «کیتین» دارد، ماده‌ای سخت و محکم که از بدن او محافظت می‌کند. همان ماده‌ای که له کردن سوسک‌ها را خیلی دشوار می‌کند.



۳-قارچ‌ها فقط مقدار کمی از زهرهای گوناگون می‌سازند. معمولاً این زهرها صدمه‌ای به انسان نمی‌زنند. اما تا پیش از دهه ۱۹۲۰ آرسنیک، این سم مرگبار، معمولاً به رنگ‌ها افزوده می‌شد. قارچ‌ها این رنگ‌ها را می‌خوردند و گاز آرسنیک را که بوی سیر می‌دهد، تولید و در فضا منتشر می‌کردند. چند نفر در اثر تنفس این گاز مردند.

جانداران ذره‌بینی رفتار نامناسبی دارند ۱: سواری مجانی

۱-بسیاری از جانداران ذره‌بینی، حامل جاندارانی کوچک‌تر از خود و به طول کمتر از ۰/۲ میلی‌متر هستند که در درون بدن آنها زندگی می‌کنند. کرم حشرهٔ زنبور، خود را... خب، فکر می‌کنید این کرم‌ها، چتر خود را کجا باز می‌کنند؟



این کرم‌ها هیچ آزاری ندارند، لابد آنها به این دلیل، بدن زنبور را برای گذران زندگی انتخاب کرده‌اند که به‌نظرشان جای خوبی است. تازه، حسابی باد هم می‌خورند.

۲-کرم‌های پر، روی بدن پرندگان زندگی می‌کنند. نوعی طوطی مکزیکی وجود دارد که دارای ۳۰ گونه کرم پر است. این کرم‌ها، ذرات پر فرسوده و پوست مرده پرنده را می‌خورند. البته اگر بیش از حد بخورند، احتمالاً مثل طوطی، رنگ به رنگ خواهند شد!

۳-مفت‌سوارِ شِبه‌عقرب، لابه‌لای پُرزهای مگس جا خوش می‌کند. اگر این جانور از زندگی کردن در ارتفاع خسته شد، با فشردن پنجه‌های زهرآلودش، مگس را وادار به فرود آمدن بر روی زمین می‌کند و بعد هم میزبان بینوایش را می‌خورد!

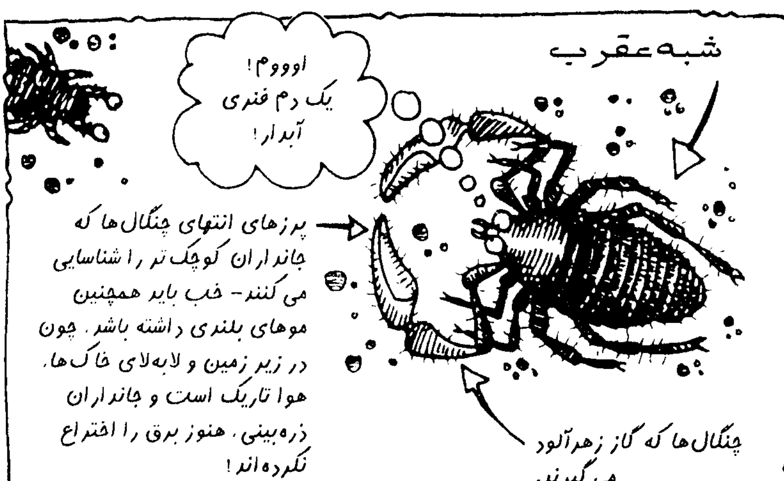
میکروسکوپ جادویی: موجودات خاکی

خاک به دلیل وجود موجودات ذره‌بینی، زنده است. در اینجا دوتا از معروف‌ترین آنها را مشاهده می‌کنید.

می‌دانید که چه کار کنید... خوب نگاه کنید.

•

اگر هنوز هیچ چیز دستگیرتان نشده، نگاهی به پایین بیندازید. وای، واقعاً که این میکروسکوپ، جادویی است! شما واقعاً نمی‌توانید این موجود ذره‌بینی را ببینید...



شبه‌عقرب، دم‌فنری‌ها را می‌خورد. (آنها واقعاً روی دمشان فنر دارند و اگر بزرگ‌تر بودند، حتماً قهرمان پرش می‌شدند!)



خب، تا اینجا نظرتان در مورد این فصل کتاب چیست؟ آیا از زشتی و خونخواری جانوران ذره‌بینی، وحشت‌زده شده‌اید؟ حالا ریزه‌کاری‌های میکروسکوپی جاندارانی بی‌رحم و خون‌آشام در اختیار شما گذاشته می‌شود.

جانداران ذره‌بینی رفتار نامناسبی دارند. ۲: خون‌آشامی

خون‌آشام‌های معروف را فراموش کنید؛ بعضی از جانداران ذره‌بینی، کاری می‌کنند که «کنت‌دراکولا»، در مقابل آنها یک گیاهخوار مفلوک می‌شود.

خود شما هم می‌توانید زیر میکروسکوپ، این رفتار آنها را مطالعه کنید.

۱- مثلاً کک‌ها را درنظر بگیرید...



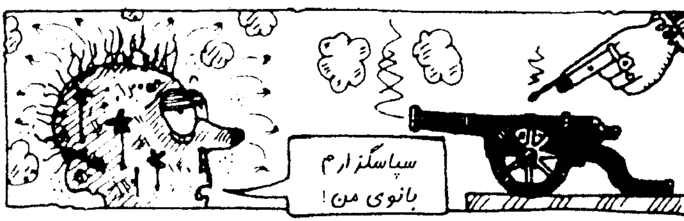
بسیاری‌از حیوانات، کک مخصوص‌به‌خودرا دارند؛ کک‌های‌سگ‌ها مال سگ‌هاست، کک‌های گورکن‌ها مال‌خودگورکن‌ها، کک‌های‌خارپشت‌ها هم... وای بس است، قبول‌می‌کنم که این مطلب را فهمیده‌اید. موضوع عجیب این است که کک‌های خارپشت‌ها نیز مسافران مخصوص خود را دارند: کرم‌های ریزی که در زیر پولک‌های آنها، پنهان شده‌اند. حق دارید، آنها دوست دارند سطح زندگی‌شان خیلی خیلی بالا باشد!

۲-بچه کک‌ها بسیار کوچک‌تر از آن هستند که بتوانند خون بمکند، ولی گرسنگی هم نمی‌کِشند. آنها پی‌پی پدر و مادرشان را می‌خورند که بسیار مقوّی و سرشار از خون هضم‌شده است. این ابتکار، زحمت پدر و مادرها را برای تهیه و تدارک شام و ناهار، کم می‌کند!

۳-نوعی کک وجود دارد که «حفّار» نامیده می‌شود. حفار بین انگشت‌های پای آدم‌ها تخم می‌گذارد. حفّارِ ماده همینطور که سوراخی در پوست ایجاد می‌کند تا در آن تخم بگذارد، خون قربانی‌اش را نیز می‌مکد و می‌تواند با این کار خود، میکروب‌هایی را که موجب مسمومیت خون می‌شود، به بدن او منتقل کند. چه سرنوشت سوراخ سوراخی!

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

۱- که سیصد سال پیش، مردم تله‌های مخصوصی برای گیرانداختن کک‌ها دور گردن خود می‌بستند. هر تله تعدادی سوراخ داشت تا کک‌ها به داخل آنها بخزند. توی سوراخ‌ها هم مادهٔ چسبناکی بود تا کک‌ها به آن بچسبند و نتوانند دوباره از آنها بیرون بیایند. «ملکه کریستینا»ی سوئدی (۱۶۸۹-۱۶۲۶) روش دیگری برای گیرانداختن کک‌ها اختراع کرده بود؛ او کک‌ها را با یک توپ کوچولوی ۱۰ سانتی‌متری منفجر می‌کرد.



۲- که «فرانک باکلند»، دانشمند حواس‌پرت دوران ملکه ویکتوریا، به راستی به کک‌ها مِهر می‌ورزید! او ۲۰ سال از عمر خود را صرف یاد دادن شعبده‌بازی به کک‌ها کرد. حتی برایشان یک ماکت کشتی ساخت تا آن را بر روی آب برانند. او هر شب یک قطره از خون خودش را به حیوانات خانگی‌اش می‌داد.

یک تجربه شپشو!

دوست مدت‌ها مرحوم‌شده‌مان یعنی **رابرت هوک**، با یکی از جانداران خون‌آشام دیگر یعنی شپش، تجربهٔ حال‌به‌هم‌زن دیگری انجام داد. او در زیر میکروسکوپش، خون مکیدن یک شپش از دستش و دویدن خون در بدن شفاف حشره را مشاهده کرد. او گفته است:



به گمانم این شپش خوشبخت، حتماً تعجب می‌کرده که چرا این مرد خنده‌دار موقع خوردن ناهار اینطور به او زل می‌زند!

گاهی اوقات، شپش‌ها حامل **ریکتزیا** هستند (جاندارانی شبیه باکتری) که در داخل بدن آنها زندگی می‌کنند و به همراه مدفوع آنها، بیرون می‌آیند. اگر هنگام خارش محل گزیدگیِ شپش بر روی بدن، مدفوع شپش نیز در آن محل وجود داشته باشد، ریکتزیا وارد بدن فرد می‌شود و درنتیجه، فرد به بیماری مرگبار تیفوس مبتلا می‌شود.

اکنون دراثر یک تصادف حال‌به‌هم‌زن قصد داریم در فصل بعد، به ملاقات چند تا از میکروب‌های قاتل برویم. گفتم «تصادف»؟ اوه، خب دیگر، این دنیا، به‌راحتی دنیایی کوچک است...

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

۱ـ که زمانی در یکی از شهرهای باستانی سوئد، یک شپش به‌عنوان شهردار انتخاب شده است. نامزدهای انتخاباتی، ریش‌هایشان را روی یک میز و مقابل یک شپش گذاشتند. صاحب ریشی که شپش ریش او را به‌عنوان خانهٔ خود برمی‌گزید، به‌عنوان شهردار معرفی می‌شد. واقعاً کـه چه انتخابات شپشویی!

میکروب‌های قاتل

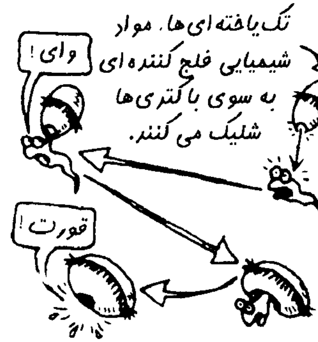
تصور کنید همه چیز نامرئی شود و میکروب‌هایی که در حال حاضر، نامرئی هستند، اندک اندک بزرگ و بزرگ‌تر شوند. همه چیز ـ درختان، خانه‌ها، مردم و ناهار مدرسه ناپدید شوند. اما در این صورت، شما هنوز هم می‌توانید آنها را در جای خود ببینید، چون اسکلت‌بندی و طرح این چیزها و تقریباً تمام چیزهای دیگر به‌خاطر وجود میکروب‌های شبح‌مانندی که در آنها وجود دارند، کاملاً دیده می‌شوند. در آن صورت، بیم آن می‌رود که همه چیز به همراه این هیولاهای کوچولو، به خزیدن دربیایند!

جدول ویژگی‌های هیولاهای میکروسکوپی

نام: میکروب‌ها

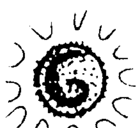
ویژگی‌های اساسی: میکروب‌های اصلی عبارتند از: باکتری‌ها، تک‌یاخته‌ای‌ها، ویروس‌ها.

۱ـ باکتری‌ها ـ صفحه بعد را ببینید.



۲. تک‌یاخته‌ای‌ها هنگام حرکت، شکل خود را تغییر می‌دهند و باکتری‌ها را در خود می‌گیرند. بنابراین، اگر شما ریزه میزه هستید، ا: کسی دعوت نکنید تا موقع ناهار «دور و بر» شما بپلکد!

۳. ویروس‌ها حتی از این هم کوچک‌تر هستند، به‌خاطر همین، مشاهده آنها، به میکروسکوپ الکترونی نیاز دارد. ویروس‌ها در اصل، دسته‌هایی از DNA (دی‌ان‌ای) هستند. (اگر هنوز نمی‌دانید DNA چیست، به صفحه ۵۵ نگاه کنید.)



ویروس آنفلوانزا به سلول‌های گلو حمله می‌کند (که می‌تواند موجب احساس درد در ناحیه گردن شود).

ریزه‌کاری‌های هیولاوار: هر سه می‌توانند موجب بیماری‌های کُشنده شوند.



۱. باکتری‌ها عامل بیماری‌هایی مثل طاعون و سل هستند.



۲. تک‌یاختدای‌ها عامل مالاریا هستند: همان بیماری کُشنده‌ای که توسط پشه‌ها شیوع پیدا می‌کند.



۳. ویروس‌ها وارد سلول‌ها می‌شوند و آنها را وادار به ساختن ویروس‌های جدید می‌کنند؛ تاآنجا که‌سلول‌ها از شدت ضعف و فرسودگی بمیرند. به این ترتیب، ویروس‌ها باعث بروز بیماری می‌شوند. ویروس‌ها عامل بیماری‌های تب زرد و آنفلونزا هستند.

پرسش و پاسخ علوم ترسناک

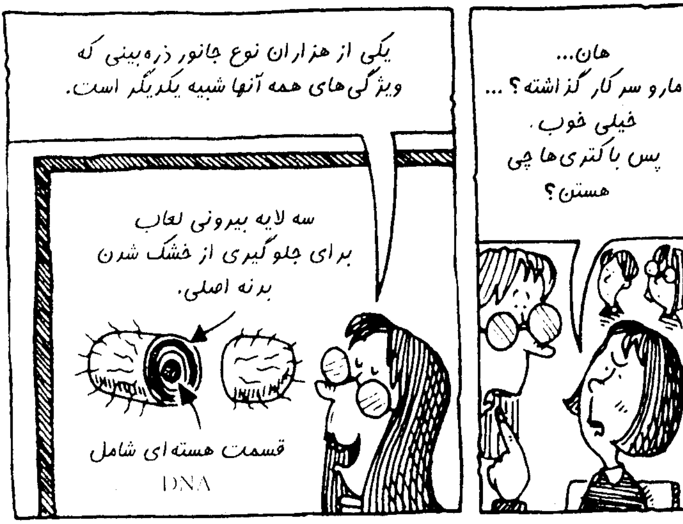
دانشمند مشهور

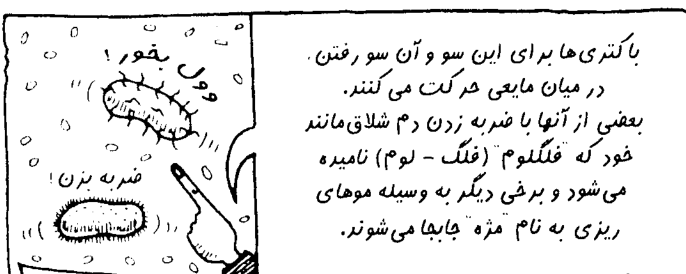
استاد ورا تینی

به پرسش‌های شما در مورد باکتری‌ها پاسخ می‌دهد.



باکتری‌ها جمع باکتریوم است.





هرچند که باکتری‌ها هرجور شکل و اندازه‌ای که بگویید دارند، اما صادقانه بگویم، همگی واقعا ریزه میزه هستند. آنها می‌توانند گرد، نازک، لیمویی‌شکل باشند یا گلابی‌شکل، پیچ‌پیچی، چهارگوش، ویرگول‌مانند و... وای خیلی خوب... بس است، حتما متوجه موضوع شدید. از طرف دیگر، می‌توان میلیون‌ها باکتری را توی یک قوطی کبریت جا داد. اگر اندازه شما اینقدر بود، آن‌وقت میز آشپزخانه در نظرتان ۶۴ کیلومتر طول داشت! و پیمودن مسیر خانه تا مدرسه، تا ابد برایتان طول می‌کشید!





دانشمندان دانشگاه کالیفرنیای جنوبی، ۶۱ گونه باکتری یافته‌اند که در یک چشمه آب گرم واقع در پارک ملی «یلواستون» زندگی می‌کنند. ۵۷ گونه از این باکتری‌ها، برای دانشمندان ناشناخته بودند. از نظر برخی از دانشمندان، هر مشت خاک می‌تواند دارای ۱۰۰۰۰ گونه باکتری مختلف باشد، اما آنها هنوز وقت نکرده‌اند که همه این باکتری‌ها را بشمارند.

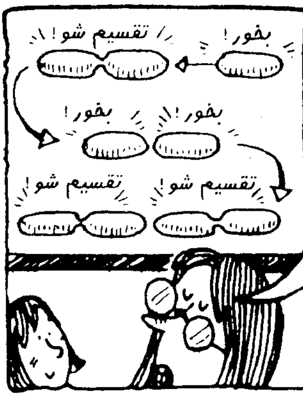


هرچند که ما از ارقام واقعاً بزرگی حرف می‌زنیم. یک باغچهٔ متوسط، دارای میلیاردها میلیارد غیرقابل شمارش باکتری است، که وزن آنها حدوداً ۴/۵ کیلوگرم می‌شود. این باکتری‌ها به وسیله لشکری از موجودات ریز دیگر مثل تک‌یاخته‌ای‌ها و کرم‌های نواری لزج خورده می‌شوند.

کجا زندگی نمی‌کنند؟! بیشتر باکتری‌ها در «شهرهایی» لعابی و در کپه‌های بزرگی مثل بلوک‌های برج‌های ساختمانی به ارتفاع ۲۰۰ میکرومتر زندگی می‌کنند (که براساس معیارهای آنها، این اندازه خیلی بزرگ است). محل‌های مطلوب برای تأسیس این شهرها... آیا آمادگی خواندن این مطلب را دارید؟ - لوله فاضلاب، دندان پوسیده، لنز چشمی، داخل شکم و تقریباً هر جای دیگری است که بتوانید تصورش را بکنید...



خب، می‌خورند و تقسیم می‌شوند تا باکتری‌های جدیدی به‌وجود آورند و بعد آنها هم می‌خورند و تقسیم می‌شوند و وقتی از این کار خسته شدند، باز هم می‌خورند و تقسیم می‌شوند. البته به گمانم آنها بتوانند در زیر میکروسکوپ فوتبال هم بازی کنند! ولی در این صورت ممکن است همیشه توی آفساید قرار بگیرند! ها، ها، ها... معذرت می‌خواهم از این شوخی کوچولو.



شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

کد یک باکتری با تکان دادن دم شلاق مانند یا مژه خودش، می‌تواند ۰/۰۰۱۶ کیلومتر در ساعت حرکت کند و قبل از آن که صدایتان بلند شود و بگویید «ها، ها، ها... من توی تمرین شنا، خیلی تندتر از این شنا می‌کنم»، این نکته را هم بخوانید؛ یک باکتری به نسبت اندازه‌اش، از قهرمان رکورددار شنای المپیک هم تندتر شنا می‌کند!

یادداشتی برای خوانندگان...

بعضی از مردم، از باکتری‌ها می‌ترسند. بعد از خواندن این کتاب، حتماً ترس وجود شما را نیز فرا خواهد گرفت. اما نترسید.

بیشتر ما باکتری‌ها هیچ ضرری نداریم و تازه بعضی از ما، در واقع برای شما سودمند هم هستیم: باکتری‌هایی که توی شکم شما زندگی می‌کنند، در ساختن ویتامین K به شما کمک می‌کنند. همان ماده‌ای که کمک می‌کند تا خون شما منعقد شود.

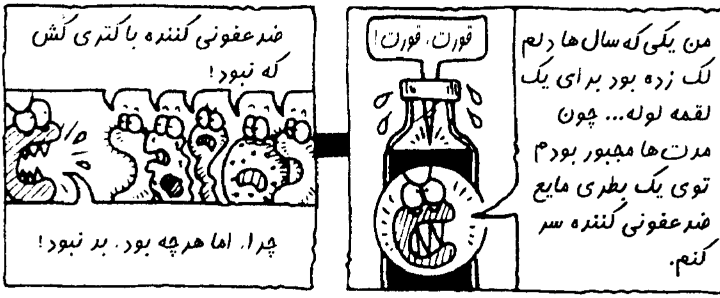
باکتری‌ها، هزاران میلیون سال است که در همه جا حضور دارند و تا آخر دنیا هم حضور خواهند داشت. به‌علاوه باکتری‌ها از نظر علمی موجودات جذابی به‌شمار می‌روند!

شاید باکتری‌ها ریزه میزه باشند... اما سخت‌جان و مقاوم هستند. راز بقای آنها، تشکیل هاگ است.

هاگ‌ها، کپسول‌های محکمی هستند که از بدن آنها محافظت می‌کنند و به این ترتیب، آنها می‌توانند سال‌ها زندگی کنند. حتماً شگفت‌زده خواهید شد اگر بدانید که باکتری‌ها خصلت خودستایی دارند و یکی از سرگرمی‌های موردعلاقه آنها، لاف زدن درباره توانایی‌های خود برای تداوم بقا است!

من این را همینطوری گفتم، اما فقط تصورش را بکنید که اگر آنها این جوری بودند...


البته وقتی بچه بودم، زندگی خیلی سخت‌تر از این حرف‌ها بود. من ۳۰۰ سال توی دانه خاکی که به ریشهٔ یک گیاه خشکیده چسبیده بود، گیر کرده بودم.
آی ی یو!
این که چیزی نیست. یادم می‌آید که من مدت‌ها ته یک کشتی زندگی می‌کردم و تنها چیزی که مجبور به خوردنش بودم... کشتی بود!
بخور، بخور!
دلم برای خوردن یک ذره کشتی، لک زده است. چون سال‌ها توی یک گاراژ ماشین زندگی می‌کردم و تنها چیزی که مجبور بودم بخورم، آسفالت بود.
بجو، بجو!
اینها که چیزی نیست. من وقتی کوچک بودم ۳۰۰۰ سال ته دریا زندگی کردم، در سرمایی که استخوان را می‌ترکاند؛ زیر فشار خروارها آب که برای خرد کردن استخوان‌های یکی از این آدم‌ها هم کافی بود.
بلرز!
هه... تو که توی بهشت بودی، بچه! من قبل از آنکه توی خاک گیر بیفتم، مجبور بودم توی لوله‌های حرارت مرکزی زندگی کنم و لوله‌های داغ را بخورم!
مسخره کن!



تمام این لاف‌ها، حقیقت دارد!

۱-دانشمندان، باکتری‌های موجود در نمونه گیاهانی با همین عمر (یعنی حدود ۳۰۰ سال) را دوباره زنده کرده‌اند.

۲-باکتری‌هایی که در آب دریاهای آلوده زندگی می‌کنند، می‌توانند کشتی‌ها را بخورند! اتفاقی که می‌افتد، این جوری است که باکتری‌های موجود در این آب‌ها، سولفور را می‌خورند و آن را به سولفید تبدیل می‌کنند. این سولفید به اتم‌های آهن بدنه کشتی می‌پیوندد و یک ماده شیمیایی سیاه رنگ و بدبو می‌سازد که سولفید آهن نامیده می‌شود. باکتری‌های دیگر این ترکیب را با لذت می‌بلعند... و درواقع کشتی را می‌خورند.

۳-این یکی‌هم حقیقت دارد؛ بعضی‌از باکتری‌ها، آسفالت می‌خورند. البته یادآوری کنیم که این کار برای‌آنها صدها سال زمان می‌برد. کم و بیش مثل این است که شما بخواهید یک همبرگر راکه به اندازه کوه اورست است، بخورید!

۴-باکتری‌ها در بستر دریاها نیز زندگی می‌کنند. اما آنقدر به فشار آب عادت کرده‌اند که وقتی به سطح آب آورده می‌شوند و فشار آب بر روی آنها کمتر می‌شود، بدن‌های کوچولوی آنها می‌ترکد.

۵-بعضی‌ازباکتری‌ها از مکان‌های‌داغ خوششان‌می‌آید و از زندگی‌کردن در میان لوله‌های مسی داغ، شاد و خوشحال هستند. آنها سولفور موجود در آب‌را می‌خورند و یک‌ماده‌شیمیایی به‌نام سولفید را به‌شکل مدفوع ازبدن‌خارج‌می‌کنند که به‌اتم‌های‌مس‌لوله‌هامی‌پیونددوماده شیمیایی دیگری‌به‌نام سولفیدمس به‌وجود می‌آورد. این‌ماده، همان‌ماده‌ای‌است که باعث می‌شود آبِ شیرِ آب گرم خانه، بوی تخم‌مرغ گندیده بدهد.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

۱- که وقتی باکتری‌ها در داخل یک جسد جمع می‌شوند و از آن تغذیه می‌کنند، گازی به نام «متان» تولید می‌کنند که باعث باد کردن جسد و بزرگ شدن آن تا سه برابر اندازه اصلی‌اش، می‌شود. در تشییع جنازه رسمی برادرزن جرج پنجم (پادشاه انگلستان) در سال ۱۹۲۷، ناگهان جسد آن مرحوم ترکید، صدای مهیبی برخاست و مراسم به‌هم ریخت.

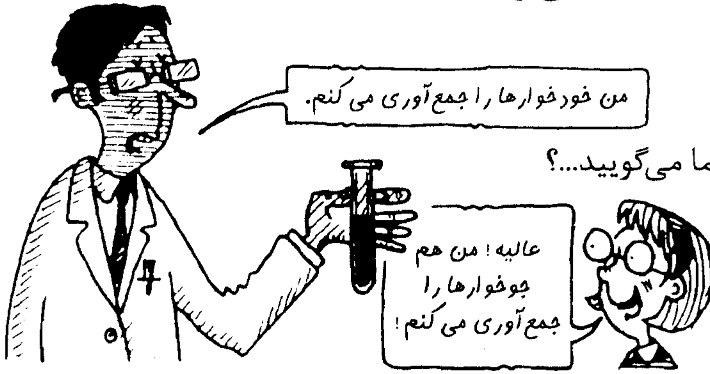
۲- باکتری‌هایی که در شکم گاو زندگی می‌کنند و باعث هضم علف می‌شوند نیز متان تولید می‌کنند. به این ترتیب گاو می‌تواند علف را آسان‌تر هضم کند. گاوها با زدن آروغ و خارج کردن بادهای رعدآسا از معده خود از شر گاز متان داخل شکمشان خلاص می‌شوند. (البته گاوها اصلاً با این کارشان قصد بی‌ادبی کردن ندارند، اما هیچ چارهٔ دیگری هم ندارند!)

۶- مواد ضدعفونی‌کننده دارای یک ماده شیمیایی به نام فنل هستند که بیشترِ باکتری‌ها را می‌کشد... اما از نظر بعضی از باکتری‌ها این ماده، یک خوراکی بادآورده است و با خوشحالی، قلپ قلپ از آن می‌خورند!

بیانات میکروسکوپی

یک دانشمند می‌گوید:

آیا شما می‌گویید...؟



پاسخ: نه. او گفته است «خودخوار» و اگر شما نمی‌دانید خودخوار چیست، بقیه مطلب را بخوانید. خودخواری اصطلاحی است امروزی برای توصیف توانایی تولید غذا از مواد شیمیایی ساده. و باز هم نه، ما در اینجا از درس آشپزی صحبت نمی‌کنیم. خودخوارها شامل گیاهان و باکتری‌های خاصی هستند که از طریق فتوسنتز، غذای خود را می‌سازند. (این کلمه را که یادتان هست؟ اگر نه، در صفحه ۷۷ به دنبال توضیح آن بگردید.) سایر باکتری‌های خودخوار نیز از مواد شیمیایی مثل سولفور تغذیه می‌کنند.

خودآزمایی مربوط به صبحانهٔ باکتری‌ها

وقت صبحانه است. کدامیک از این «غذاها» چنگی به دل باکتری‌ها نمی‌زند...؟

الف: قوطی قرص‌های ویتامین C مادرتان.

ب: مقداری اسید سولفوریک.

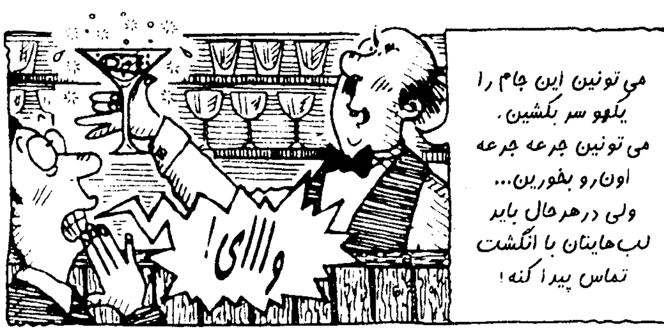
ج: یک جفت پوتین کهنه.

د: یک معبد باستانی.

پاسخ‌ها: الف) باکتری‌ها بنا به دلایلی، ویتامین C نمی‌خورند. شاید آنها مواد غذایی مقوی را دوست ندارند! ب) بعضی از باکتری‌ها در اسید سولفوریک ضعیف با شادی زندگی می‌کنند و حتی می‌توانند آن را بخورند! ج) باکتری‌ها با اشتیاق لاتکس را می‌بلعند که نوعی صمغ درختی و از ردهٔ مواد لاستیکی است. در طول جنگ جهانی دوم، خانه‌های زیادی در اثر حمله‌های هوایی در آتش سوختند و خاکستر شدند، چون باکتری‌ها لوله‌های لاستیکی آتش‌نشانی را خورده و آنها را سوراخ کرده بودند. لاستیک به‌کار رفته در پوتین، با سولفور ترکیب می‌شود، اما همانطور که دانستید، بعضی از باکتری‌ها، می‌توانند این ماده شیمیایی را بخورند. د) معبد «آنکور» واقع در کامبوج، یکی از شگفتی‌های معماری جهان است. اما این معبد، یک سفره پر و پیمان برای باکتری‌ها نیز محسوب می‌شود. باکتری‌های موجود در خاک، سولفید می‌سازند که به همراه رطوبت، جذب ستون‌های معبد می‌شود. انبوهی از باکتری‌های دیگر، این مواد شیمیایی را می‌خورند و اسیدی از خود دفع می‌کنند که معبد را ذره ذره می‌خورد.

شما هم می‌توانید یک دانشمند باشید؟

مالک یک رستوران در یکی از شهرهای کشور کانادا، به مشتریان خود معجون نفرت‌انگیزی عرضه می‌کرد. این معجون، شامل یک نوشیدنی بود و.... یک انگشت پای انسان ـ با ناخن ـ که در آن شناور بود! (انگشت در اتاقک یک کشتی پیدا شده بود ـ هیچکس هم نمی‌دانست که آن انگشت، در آنجا چه می‌کرد. ولی به‌نظر من، داشته به دنبال پای صاحبش می‌گشته است!) به هرحال صاحب رستوران مشتریانش را به نوشیدن این معجون عجیب و غریب دعوت می‌کرد و می‌گفت:



اما چرا انگشت، فاسد نشده بود و باکتری‌ها آن را نخورده بودند؟

الف) وجود انگشت در آن معجون، حتی برای باکتری‌ها نیز به شدت تهوع‌آور بوده!

ب) هوا در آن شهر آنقدر سرد بوده که باعث یخ زدن باکتری‌ها شده.

ج) انگشت را در الکل غوطه‌ور کرده بودند و در چنین معجونی، تعداد زیادی از باکتری‌ها زنده نمی‌مانند.

پاسخ: ج) حتماً برایتان جالب است اگر بدانید که ۷۲۵ نفر این معجون نفرت‌انگیز را نوشیدند! اما در سال ۱۹۸۰ یک نفر تصادفاً انگشت را قورت داد! حتماً بعدش وضع او خیلی بد شده است!

مزاحمت در ساعت استراحت معلمان

خود را به این روش زیرکانه و یک مداد مسلح کنید. آهسته در اتاق معلمان را بزنید.

در که باز شد، با لبخندی ملیح بپرسید:



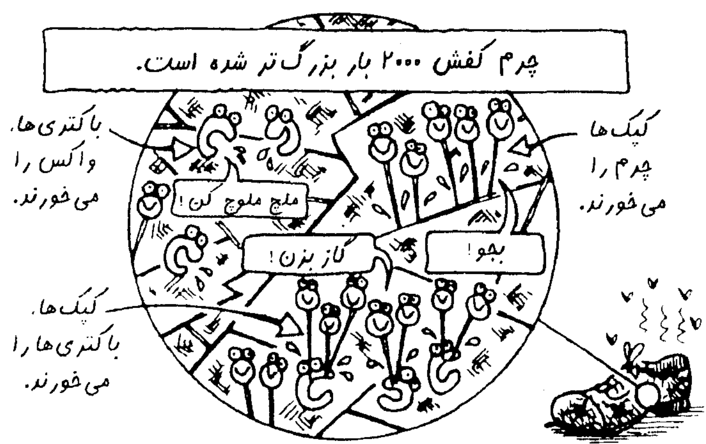
پاسخ: پاسخ این سؤال هم بله است و هم نه. باکتری‌ها با اشتیاق ذرات چوب را می‌خورند. ولی مغز آن، درواقع ترکیبی است از گِل پخته و گرافیت (شکلی از کربن خالص). باکتری‌ها نمی‌توانند این ترکیب را بخورند و به همین دلیل است که آنها نمی‌توانند الماس را هم بخورند، چون الماس هم از کربن خالص ساخته شده است.

میکروسکوپ جادویی

یک جفت کفش کهنه. شاید کسی به آنها توجهی نکند، اما در داخل آنها تعداد حیرت‌انگیزی از جانداران ذره‌بینی، پنهان شده‌اند. ظاهراً این کفش‌ها هم نمونهٔ خوب دیگری برای مطالعه با میکروسکوپ جادویی هستند...



نگاهی بیندازید. وای، نگاه کنید دیگر! بوی این کفش‌ها چندان هم بد نیست! حالا نگاهی به پایین صفحه بیندازید... اکنون اسراری را می‌بینید که در همه جای یک جفت کفش کهنهٔ بی‌ادعا پرسه می‌زنند. ظاهر چرم مثل کف یک پیاده‌رو ترک ترک شده است و...



جرأت اکتشاف داشته باشید... چگونه می‌توانید آلونک باصفایی برای باکتری‌ها بسازید!

آنچه نیاز دارید:

یک ظرف دردار پر از آب   مقداری علف

آنچه باید انجام بدهید:

۱-ظرف را پر از آب کنید و سه ساعت آن را کنار بگذارید.

۲-علف‌ها را به تکه‌های ریز تقسیم کنید و در ظرف بریزید. درِ ظرف را ببندید.

۳-ظرف را به مدت یک هفته در محلی گرم بگذارید.

چه می‌بینید؟

الف) مایع درون ظرف، کدر شده است.

ب) مایع درون ظرف، سبز رنگ شده است.

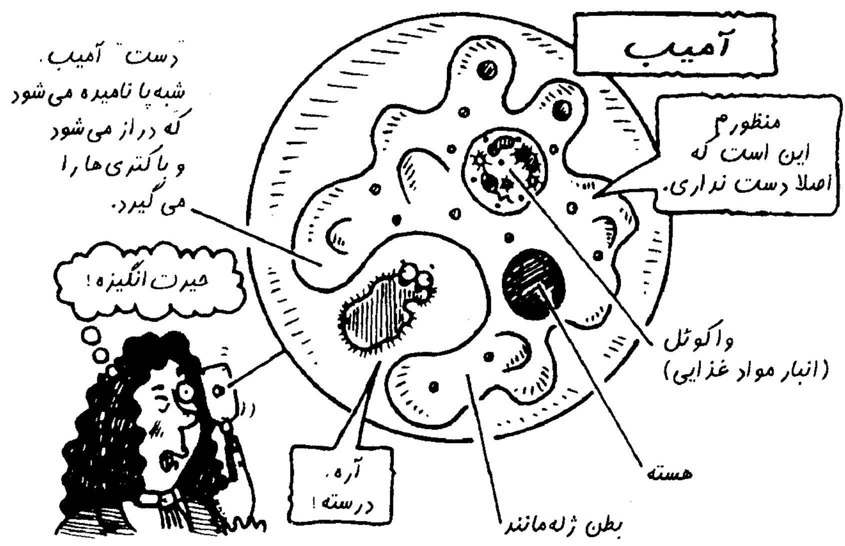
ج) مایع درون ظرف، کف کرده، نارنجی رنگ شده، در حال سر رفتن از درون ظرف است و هر چیزی را که سر راهش قرار دارد، می‌بلعد.

پاسخ: الف) کدری مایع، درنتیجهٔ خوردن مشتاقانه علف‌ها توسط میلیون‌ها باکتری است. باکتری‌ها پیش از آنکه در ظرف را ببندید، در علف‌ها و هوا وجود داشته‌اند. مایعِ داخل ظرف را دور بریزید و از یک آدم بزرگ بخواهید که ظرف را با ماده ضدعفونی‌کننده، برایتان بشوید. اگر جواب شما ج) است، پس **تبریک می‌گوییم**، شما نوع جدیدی از باکتری‌ها را کشف کرده‌اید... حالا پابرهنه از خانه به کوچه بدوید و فریاد بزنید: «یافتم، یافتم!»

خب، اکنون قصد داریم از دنیای لزج باکتری‌ها بیرون بیاییم. غصه نخورید، در فصل بعد سروکله‌شان دوباره پیدا می‌شود؛ فعلاً به سوی دنیای تک‌یاخته‌ای‌ها روان می‌شویم که آنجا نیز به اندازهٔ دنیای باکتری‌ها لزج است!

تک‌یاخته‌ای‌های شکارچی

نخستین کسی که تک‌یاخته‌ای‌ها را در زیر میکروسکوپ مشاهده کرد، دوست قدیمی‌مان لیون هوک بود. آیا دلتان می‌خواهد بدانید او چه چیزی دید؟ در اینجا با قیافهٔ یک تک‌یاخته‌ای آشنا می‌شوید...



جرأت اکتشاف داشته باشید... چگونه یک آمیب خلق کنید؟

آنچه نیاز دارید:

یک برگ دستمال کاغذی (دقت کنید کسی از آن استفاده نکرده باشد!)، همین.

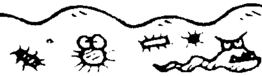
آنچه باید انجام بدهید:

۱-دو برش به طول ۴ سانتی‌متر در دو طرف دستمال به‌وجود آورید. (این کار به ساختن یک شکل آمیب مانند در آب، کمک می‌کند.)

۲-دستمال را به حالت فنری، محکم بپیچانید.

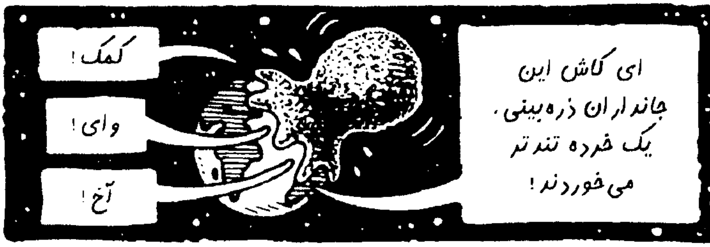
۳-با پیچاندن دستمال، تمام نقاط به هم چسبیدهٔ دستمال را به نقاط دیگر وصل کنید تا شکل یک آمیب به‌دست آید.

۴-حالا دستمال را در داخل یک ظرف آب بگذارید. اگر آب را آرام به حرکت درآورید، آمیب شما کم کم به حرکت درمی‌آید. **مراقب باشید،** ممکن است آمیب، انگشت‌تان را گاز بگیرد! اگر هنگام قورت دادن آن مشکلی به‌وجود آمد، این موضوع را بخوانید...



شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

که تک‌یاخته‌ای‌ها می‌توانند به سرعت تکثیر شوند. برای مثال پارامسیوم (پا-را-مه-سی-یوم) هر ۲۲ ساعت یک بار، به دو نیمه تقسیم می‌شود. اگر کسی در روز اول سال به تقسیم آنها خیره شود، تقریباً دو ماه بعد پارامسیوم‌های تقسیم‌شده، یک توپ لزج و گنده را به قطر ۱/۶ کیلومتر به‌وجود می‌آورند! حدود یک ماه بعد، این توپ به اندازهٔ کره زمین می‌شود! خوشبختانه، سایر جانداران ذره‌بینی، آنقدر روحیهٔ کار گروهی دارند که پارامسیوم‌ها را قبل از آنکه بتوانند دنیا را به تصرف خود درآورند، بخورند!



یک یادداشت فوری برای خوانندگان...

آیا در حال قدم زدن روی علف‌ها هستید؟ این کار را نکنید. اگر روی علف‌ها راه بروید، میلیون‌ها میلیون از این جانداران ذره‌بینی بی‌گناه، خواهند مرد!

سنگینی بدن شما، باعث له شدن خاک و دفع رطوبت آن شده و این کار موجب پیدا شدن کپک‌های لزج می‌شود!

اما کپک لزج چیست؟ می‌بینیم که با عصبانیت، این سوال را می‌پرسید.

خب، اینقدر نگران نباشید؛ کپک‌های لزج برای انسان‌ها بی‌ضرر هستند و شما احتمالاً یکی از آنها را به همراه ناهار مدرسهٔ فردایتان نمی‌خورید. ولی اگر هنوز کنجکاو هستید، این زندگینامه به تمام پرسش‌هایتان جواب خواهد داد...

داستان زندگی من به عنوان یک کپک لزج



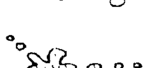
نوشتهٔ یک آمیب
چاپ و نشر از:
موسسه لزج و مور مور



به‌خاطر نمی‌آورم چه زمانی به دنیا آمده‌ام، چون خیلی کوچک‌تر از آن بودم که چیزی یادم بماند. اما بدون تردید از همان اول یک آمیب بوده‌ام؛ بعدها بود که به بخشی از یک کپک لزج تبدیل شدم. همیشه عاشق بازی کردن در میان خاک تیره و نمناک بوده‌ام... خب هرچه باشد اصل و نَسَبم از آنجاست! اگرچه در آنجا دوستان زیادی نداشتم، اما همیشه باکتری‌هایی بودند که با آنها بازی کنم... تا اینکه روزی آنها را قورت دادم!



یک روز پسربچه‌ای روی چمن‌های باغچه قدم می‌زد. لرزش. فشار و تکان شدیدی را احساس کردم و یک مرتبه خاک آنقدر خشک شد که باکتری‌ها از تقسیم شدن، دست کشیدند. اندکی بعد حفره‌ای که در آن زندگی می‌کردم، به لرزه افتاد و بعد، چشمم به آمیب دیگری افتاد. این آمیب یک علامت شیمیایی فرستاد و احساس کردم که دارم بی‌اختیار به دنبال آن کشیده می‌شوم. اندکی بعد دیدم که آمیب دیگری مرا دنبال می‌کند و تا سرم را بخارم، دیدم که من جزئی از یک صف طولانی از آمیب‌ها هستم. با خودم گفتم: «وای، چقدر خوب! الآن است که دسته‌جمعی، حسابی بازی کنیم!»



کمی بعد در حال بالا رفتن از سر و کول هم و تکثیر بیشتر بودیم. (البته هنوز در زیر خاک). به این ترتیب، من همراه با جریان آمیب‌ها رفتم و رفتم تا اینکه همگی به شکل یک حلزون درآمدیم.

تذکر سردبیر: این ترکیب در واقع "حلزون" نامیده می‌شود و حلزون، شکلی از کپک لزج به‌شمار می‌رود.

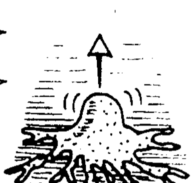
با خودم گفتم: «وای چه خوب! همیشه دلم می‌خواسته عضوی از خانواده شکم‌پایان باشم!»

تذکر سردبیر: این کلمه، نامی شیک و امروزی برای "حلزون" است.

روی شکم، به جلو خزیدیم. پشت ما دُمی برّاق از Slime وجود داشت. این دُم از بدن ژله مانند آمیب‌هایی ساخته شده بود که در اثر فشار، له شده بودند و ذرات خاک، آنها را تکه تکه کرده بود. در مسیر تکه پاره و یکی شدنم با آمیب‌های دیگر، همه می‌گفتند که دنیا به آخر رسیده است. به‌خاطر همین بود که از بقیه پرسیدم: داریم کجا می‌رویم؟ ولی هیچکس خبر نداشت.

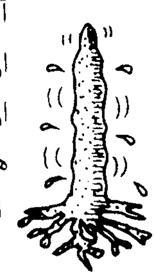


سرانجام یکی از آمیب‌های سالخورده، چیزی را زیر لب من من کرد. به این مفهوم که داریم به سوی نور و گرما می‌رویم - یا گفت داریم برای خوردن نور می‌رویم. همان چند لحظه پیش بود که با خوشحالی تعدادی باکتری برای صبحانه‌ام خورده بودم! وقتی به سطح زمین رسیدیم، دهانم از تعجب باز ماند؛ در تمام مدت عمرم، چنین چیزی ندیده بودم.

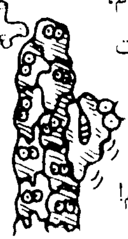


(البته قبول دارم که در سراسر زندگی‌ام، چیز زیادی ندیده‌ام!)

یک برج لزج در برابرم قد کشیده بود؛ برجی ساخته شده از آمیب‌های زندهٔ جیغ جیغو که مرتب وول می‌خوردند! بعضی از آنها بسیار بزرگ و غول‌پیکر بودند! من یک دهم میلی‌متر از ارتفاع آن برج را تشکیل داده بودم!



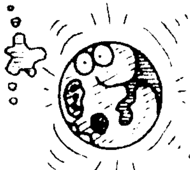
هزاران میلیون آمیب پیوسته روی هم سوار می‌شدند و ارتفاع برج هر لحظه بلند و بلندتر می‌شد، صدای ناله و فریاد از درون برج به‌گوش می‌رسید و شایعات عجیب و غریبی در میان ما پخش می‌شد. شایعاتی مثل اینکه میلیون‌ها آمیب، در حال ساختن یک ماده شیمیایی سخت هستند؛ ماده‌ای که بدن‌هایشان را سفت می‌کند و درواقع با این کار، خودشان را می‌کُشند، فقط به این خاطر که برج دوست‌داشتنی ما، نشکند و سرنگون نشود!



شروع به بالا رفتن کردم. همینطور که بالا و بالاتر می‌خزیدم، از کنار آمیب‌هایی گذشتم که خود را به توده‌هایی سفت و سخت تبدیل کرده بودند، با آمیب‌های بسیار زیادی روبه‌رو شدم که از سروکول هم بالا می‌رفتند. بعضی از آنها مرا جاه‌طلب می‌خواندند، ولی من مجبور بودم که به بالاترین نقطه برج بروم! همینطور که بالا می‌رفتم، متوجه شدم که من در حال تغییر هستم. بدنم داشت سفت و محکم می‌شد. از خودم ترسیدم: «هی، این بالا چه خبر است!» مثل اینکه داشتم رشد می‌کردم و پیرامونم را یک کپسول فرامی‌گرفت؛ یک کپسول توخالی برای محافظت از بدنم.



وقتی خود را در نوک برج دیدم، وزش باد را احساس کردم. بادی که ناگهان مرا از جا کند و تنها چیزی که به یاد دارم،



پیچیدن سروصدایی در داخل کپسولم بود. اما هرچه بود، از جایی که دنیا داشت به آخر می‌رسید، گریخته بودم! مثل یک گلولهٔ ژله‌ای، داشتم می‌لرزیدم!

سرانجام، در این تکه زمین خوشگل و مرطوب که تعداد بسیارزیادی باکتری در آن وجود دارد، فرود آمدم. اما من خیلی خوش‌شانس بودم. ۹۹/۹ درصد از آمیب‌ها، سرنوشت دیگری پیدا می‌کنند. شاید یک آمیب مغرور باشم، اما هرچه است، یک نجات‌یافته هستم و همین موضوع، مرا در دنیای کوچولوی خودم، یک خرده خاص می‌کند...



پایان

یادداشت علمی

این همه اتفاق فقط به این دلیل روی می‌دهد که شما هوس می کنید روی علف‌ها راه بروید! دانشمندان از جزییات این فرایند، اطلاع کافی ندارند. اما هرچه هست، آمیب‌ها، کپک‌های لزج را در شرایط خشک شکل می‌دهند. نظارت بر این فرایند، برعهده چند ماده شیمیایی است که خود آمیب‌ها تولید می کنند.

چه گفتید؟ شما میکروب ندارید؟ ولی اشتباه می‌کنید. نه شما، بلکه همهٔ ما میکروب داریم، حسابی هم داریم! درست‌درهمین‌لحظه، چند میلیون میکروب دارند روی صورتتان به این طرف و آن طرف می‌خزند و سوراخ‌های بینی شما را کشف می‌کنند. اگر دلتان می‌خواهد بدانید آنها چه کارهای دیگری هم انجام می‌دهند، بهتر است به خواندن این کتاب ادامه بدهید! چون از اینجا به بعد، موضوع کم‌کم مشخص می‌شود!



میکروسکوپ‌های پزشکی

دانش پزشکی نوین، بدون وجود میکروسکوپ الآن در کجا قرار داشت؟ ته یک کوچه بن‌بست! تردید نداشته باشید! بدون وجود میکروسکوپ، دانشمندان نمی‌توانستند جزییات هیجان‌انگیزی دربارهٔ بدن انسان کشف کنند، جزییاتی که نقشی حیاتی در بدن دارند؛ مثلاً کک و مک‌های روی پوست.

صبح یک روز تابستانی را تصور کنید. مشتی گرد و غبار، مثل پشهٔ طلا اندودشده، در نور خورشید می‌رقصند. چه منظرهٔ زیبا و قلقلک‌آوری... البته **تا وقتی که درنیافته‌اید این گرد و غبار، واقعاً از چه چیزهایی ساخته شده است...**

جرأت اکتشاف داشته باشید... گرد و غبار از چه چیزهایی ساخته شده است؟

آنچه نیاز دارید:

● یک شعاع آفتاب اتاقی را که پرده‌های تیره دارد، انتخاب کنید. پرده‌ها را بِکِشید. جوری که فقط یک شکاف ۱۵ سانتی‌متری از آن باز بماند و از لای آن، نور خورشید به داخل بتابد. راه دیگر این است که تا شب صبر کنید و از یک چراغ‌قوهٔ کوچک کمک بگیرید.

آنچه باید انجام بدهید:

۱- روبه‌روی نور بایستید.

۲- دست‌ها را لای موهای خود ببرید و چند بار تکان دهید، بعد روی هر دو بازوی خود دست بکشید. سپس پیراهن خود را دربیاورید و آهسته آن را بتکانید.

چه می‌بینید؟

الف) ابری از ذرات سیاه رنگ به هوا برمی‌خیزد.

ب) ابری از ذرات براق به هوا برمی‌خیزد.

ج) تکه‌های بزرگ پوست، از بدنتان پایین می‌ریزد.



پاسخ:

ب) این ذرات گردوغبار، ذره‌های گوشت فاسدشده و مرده‌ای هستند که میکروب‌ها در آنها جولان می‌دهند. اوه، بله، باور کنید راست می‌گویم. این ذرات در سراسر بدن شما حضور دارند؛ چون خود شما آنها را می‌سازید؛ آنها پوست خودتان هستند!

اگر مورد ج) را مشاهده کردید، این احتمال را مورد بررسی قرار بدهید که یک خون‌آشام شده‌اید. اگر اینطور باشد، نور خورشید می‌تواند بدنتان را پودر و به گردوغبار تبدیل کند! (فیلم‌های خون‌آشام‌ها را که دیده‌اید؟)

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

که ذرات گردوغبار، یکی از کوچک‌ترین چیزهایی است که چشم شما می‌تواند آنها را ببیند. طول آنها فقط ۲۰ میکرومتر است و از باکتری‌ها چندان بزرگ‌تر نیستند. این ذرات در همه حال، در اطراف شما شناور هستند، اما شما نمی‌توانید آنها را ببینید. مگر آنکه نور خورشید بر آنها بتابد.

بدن خود را چقدر می‌شناسید؟ از نزدیک و با دقت، به موها، چشم‌ها، رنگ پوست، شکل بینی و محل تک تک خال‌ها و کک و مک‌های خود نگاه کنید. چیز جدیدی نیافتید؟ خب، درحقیقت بسیاری چیزها در بدنتان وجود دارد که تا به حال، اصلاً ندیده‌اید... ذره‌هایی ریز و کوچک.

آیا می‌توانید یک دانشمند باشید؟

دانشمندان تخمین می‌زنند که انسان در هر **دقیقه**، ۵۰۰۰۰ ذره از پوست خود را از دست می‌دهد. ولی موضوع باورنکردنی‌تر این است که در ذراتِ پوستِ مردان حدود پنج برابر بیشتر از ذرات پوست زنان، میکروب وجود دارد. چرا؟ چون...

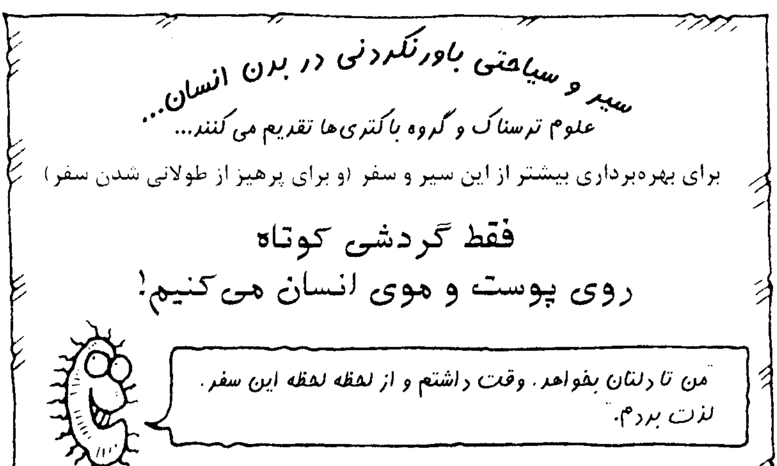
الف) عرق مردان دارای مواد غذایی بیشتری است و به همین دلیل، میکروب‌های بیشتری می‌توانند در پوست مردان زندگی کنند.

ب) مردان از زنان کثیف‌تر هستند.

ج) عطری که زنان روی پوست خود می‌زنند، میکروب‌ها را می‌کشد.

پاسخ‌ها: ب) مردان کمتر از زنان حمام می‌کنند. با شستن، می‌توان از شر باکتری‌ها خلاص شد. بنابراین، روی پوست زنان در مقایسه با مردان، میکروب کمتری وجود دارد. اما نخیر دخترخانم‌ها! این حرف به آن معنا نیست که پسرها همیشه بو می‌دهند؛ درصورتی‌که بدن پسرها بوی بدمی‌دهد که آنها به‌معنای‌واقعی کلمه کثیف باشند، حمام نرفته باشند و تعداد زیادی باکتری روی پوست آنها جا خوش کرده‌باشد. اگرجواب‌شما ج) است، نیم‌نمره‌بیشتر به‌خودندهید. چون عطر فقط می‌تواند میکروب‌هایی‌را بکشد که در محل تماس عطر با پوست‌وجوددارند.

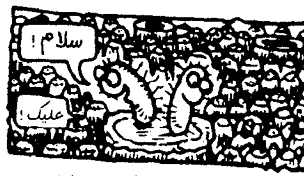
آیا دلتان می‌خواهد بدن انسان را با جزییات خوفناک آن، موردمطالعه قرار دهید؟ اگرشما یک‌باکتری باشید، می‌توانید این‌کار را ۲۴ساعته انجام بدهید و از آن لذت ببرید! برای باکتری‌ها، تمام روزها، تعطیل است...



برنامهٔ سفر

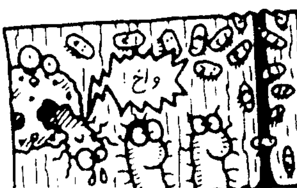
روز اول

صبح: اولین توقف در دهان وگردشی کوتاه بر روی زبان است. از دیدن ۹۰۰۰ پُرز چشایی که خوشه خوشه کنار هم قرار گرفته‌اند، شگفت‌زده شوید. سر برخی از آنها مثل قارچ، گرد است.



و برخی نوک‌تیز هستند که جان می‌دهند برای حرکت دادن غذا در دهان. از دیدن باکتری‌های خانه‌زادی که در ناحیه دهان، با خوشحالی جست‌وخیز می‌کنند، لذت بِبَرید.

بعدازظهر: حتماً برای گردشی جذاب در قلمرو میکروب‌ها، ثبت‌نام کنید. باکتری‌های متفاوتی را در لابه‌لای دندان‌ها مشاهده کنید. اما مراقب باشید، آمیب‌ها نیز در این منطقه پرسه می‌زنند و ممکن است برای خوردن شما دست به کار شوند!



تذکرها

۱- مائوتسه تونگ (۱۹۷۶-۱۸۹۳) رهبر چین هیچگاه دندان‌هایش را مسواک نمی‌کرد. به همین خاطر رنگ آنها به‌تدریج سبز شده بود. شرط می‌بندم که اگر مائو آدامس می‌جوید، رنگ آدامسش هم سبز می‌شد!

۲- آمیب‌ها، باکتری‌ها را می‌خورند و برای انسان، ضرری ندارند. یکی از جاهایی که می‌توان یک آمیب آزاد را از آن گرفت، دهان سگ است. وقتی یک سگ آشنا، شما را با یک بوسه گنده، تف‌مالی می‌کند، به همراه آن، یک آمیب هم نصیب شما می‌شود.

روز دوم



صبح: از یک گردش آرام و سیاحتی بر روی پوست، لذت ببرید! با احتیاط این کار را انجام دهید؛ پوست بعضی از نوجوانان، روزانه نصف سطل چربی ترشح می‌کند و به‌خاطر همین، مسیر یک خرده لغزنده است! تعارف نکنید! با این چربی خوشمزه و هر ذره پوست مرده‌ای که ممکن است در سر راه خود بیابید، ته‌بندی کنید و لذت ببرید.



بعدازظهر: از مشاهده آتشفشان‌های پوست صورت، شگفت‌زده شوید. البته اینها به راستی آتشفشان نیستند؛ جوش هستند. بنابراین، به هنگام فوران چرک و خونابه، مراقب خود باشید!

شب‌هنگام: در کنار پیشخوان رستوران ترشح عرق، تشنگی خود را فروبنشانید. این نوشیدنی (عرق) یکی از بهترین مواد نیروزا برای ما باکتری‌ها محسوب می‌شود. این معجون نیروزا، سرشار از نمک، قند و مواد معدنی است که ما را سالم و سرحال نگه می‌دارد!



تذکر

خوردن بیش از دو میلیون لیوان عرق انسان، عطش شما را فروکش خواهد کرد.

روز سوم

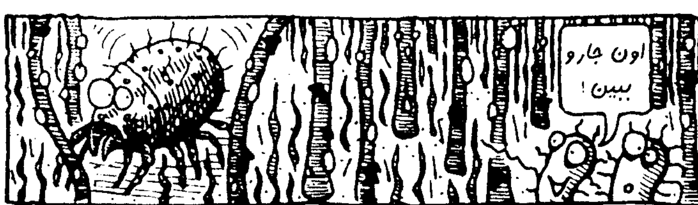


صبح: در جنگل افسون‌کنندهٔ موها سیاحت‌کنید. در این جنگل، همیشه منظرهٔ‌تازه‌ای برای تماشاکردن، وجود دارد. مثل موهای‌مرده‌ای که شبیه‌یک جنگل رو به نابودی هستند یا موهای تازه روییده که شبیه کرم‌های صورتی رنگ و تروتازه‌ای هستند که سر از خاک بیرون می‌آورند. امیدواریم‌که آن‌روز، روز بدی برای موها نباشد!

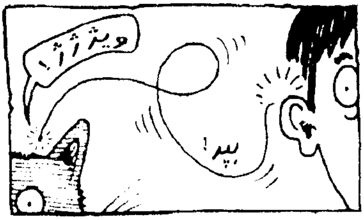


ناهار: برای ناهار، شورهٔ تر و تازه و خوشمزه سر را که در چربی موها شسته شده‌اند، نوش‌جان کنید!

بعدازظهر: از مشاهدهٔ مجموعه‌ای زیبا از گردوخاک و گرده‌هایی که به چربی موجود در تنهٔ درخت مو، چسبیده‌اند، شگفت‌زده شوید. (این‌ها همان چربی‌هایی هستند که به موهای شسته‌نشده، درخشندگی و برقی دوست‌داشتنی می‌بخشند.) اگر بسیار خوش‌اقبال باشید، ممکن است با چندتا تخم شپش یا خود این موجود خجالتی و بازنشسته، یعنی شپش موی انسان، با آن بدن پشمالو، پاهای مفصل‌دار، شاخک‌ها و پوستهٔ خرچنگ مانندش روبه‌رو شوید. یک خاطره فراموش‌نشدنی!

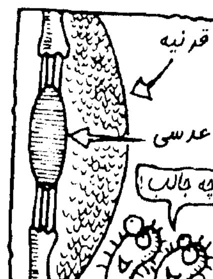


شب‌هنگام: اینجا بخش پایانی سیر و سفر ماست. اکنون زمان جست‌وخیز بر روی پوست است و پیش از فرودآمدن بر روی موهای گربهٔ خانگی، می‌توان در اطراف خانه سفرهوایی را تجربه کرد.



سایر برنامه‌های سیاحتی

۱-کسب تجربه درباره سلول‌های کُرهٔ چشم



به مهمانی قرنیهٔ چشم بروید که چهل تکهٔ سلول‌هایش، شبیه یک سقف سفالی است. «شنیدن کی بُود مانند دیدن؟» در این سفر، سلول‌های شفاف عدسی‌ها را می‌بینید که مانند کرکره در داخل عدسی‌ها کنار هم چیده شده‌اند. (اگر این سلول‌ها، شفّاف نبودند، انسان قدرت بینایی، پیدا نمی‌کرد!)

۲- غارهای استخوانی

در دنیای شگفت‌انگیز داخل استخوان‌ها سیر و سفر کنید. استخوان‌های اسفنجی در زیر لایهٔ سخت بیرونی استخوان، شبیه غارهای تودرتو وفشرده‌ای هستند که دالان‌های آنها به یکدیگر راه دارند. اگر چنین فرصت خوبی را از دست بدهید، خیلی کله‌استخوانی و یک‌دنده هستید!



۳- تعطیلات شِش روزه در شُش‌ها



برای بلعیدن هوای تازه، از شش‌ها دیدن کنید! به اکتشاف لوله‌های ریزی برخیزید که هوا در آنها جریان می‌یابد و از دیدن سلول‌های هوایی آن، شگفت‌زده شوید. این سلول‌ها، کیسه‌هایی هستند به وسعت ۰/۰۱ سانتی‌متر که رگ‌های خونی، اطراف آنها را پوشانده‌اند. از طریق این رگ‌ها، اکسیژن وارد خون شده و دی‌اکسیدکربن خون خارج می‌شود. تفریحی رویایی برای تمامی اعضای خانواده!

هشدار: دیوارهٔ این لوله‌ها پوشیده از دماغ است و خطر چسبیدن به آنها و بعد به سرفه افتادن، وجود دارد!

اما اگر حال و حوصله این سیروسیاحت باکتریایی را ندارید، راه دیگری هم برای مشاهدهٔ درون بدن انسان وجود دارد. شما می‌توانید قد و قواره خود را به اندازه ام‌آی گوتزاچه درآورید و بعد این کار را بکنید. بیایید ببینیم او کجاها رفته... یادتان می‌آید او را کجا به حال خود رها کردیم؟

چه دنیای کوچکی! (ادامه)

تا اینجا خواندیم که: هنگام آزمایشی که یک پروفسور برای کوچک کردن انسان انجام می‌داد، اشتباه هولناکی رخ داد و کارآگاه خصوصی، گوتزاچه بی‌باک، در ابری از آب دهان و خِلط بینی شناور شد...



گوتزاچه می‌دانست که چه سرنوشتی در انتظارش است؛ اگرچه ذره‌ای از سرنوشت خود راضی نبود. لرزش‌های کوچکی که در هوا به‌وجود آمده بود، او را به سوی پوست پشمالوی «تیدل»، گربهٔ پروفسور می‌راند؛ گربه‌ای که پیش چشم گوتزاچه، بسیار بزرگ شده بود. گوتزاچه میان جنگلی از تنهٔ درختان افتاد ـ یا دست‌کم در میان چیزهایی که او آنها را درخت می‌دید. این جنگل، درواقع موهای پشت گربه بود.

وای از گربه‌ها! نپرسید چرا، ولی اصلاً از این حیوان خوشم نمی‌آید. اگر روزگار، آنطور که خودم می‌خواستم پیش می‌رفت، شانس‌های زیادی برای کشف جنایات سازمان‌یافته داشتم. اما حالا کجا بودم؟ پشت یک گربه هرچند که دست‌کم جایم گرم بود. ناگهان گربه شروع به لیسیدن خودش کرد. اول فکر می‌کردم جایم زبر است، اما حالا می‌دیدم که زبان گربه زبرتر است. درواقع، زبان گربه، بیشتر شبیه یک ورقهٔ لاستیکی غول‌آسا بود؛ ورقه‌ای پوشیده از بزاق دهان گربه با برجستگی‌هایی به اندازه انگشت‌های من.

پس گوتزاچه روی پشت تیدل بود؟ چقدر باهوش بود این گربه که او را نجات داد! زبان زبر گربه، مثل شانه‌ای است که موها را از یکدیگر جدا می‌کند و موجب فعال کردن غده‌های موجود در پوست گربه و ترشح چربی می‌شود. این کار موهای گربه را حالت می‌دهد. آب دهان گربه، موهایش را خشک می‌کند و باعث دفع حرارت و خنک شدن بدن گربه می‌شود.



هَه... بله، گربه داشت خنک می‌شد، اما حرارت بدنش نصیب من می‌شد. آن زبان غول‌پیکر، هرلحظه نزدیک‌تر می‌شد. وقتی نفس داغش را که بوی ماهی می‌داد، روی خودم احساس کردم، فهمیدم همین الآن است که لیسیده شوم...

اما درست موقعی که به‌نظر می‌رسید همه چیز تمام شده است، یک یاری‌دهندهٔ تقریباً ناخوانده، گوتزاچه را نجات داد. البته چیزی که چندان هم یک یاری‌دهنده نبود، جانوری بود که به سمت گوتزاچه می‌آمد و او چنگ انداخت و محکم آن را چسبید. جانوری با اندامی گنده و سپرمانند

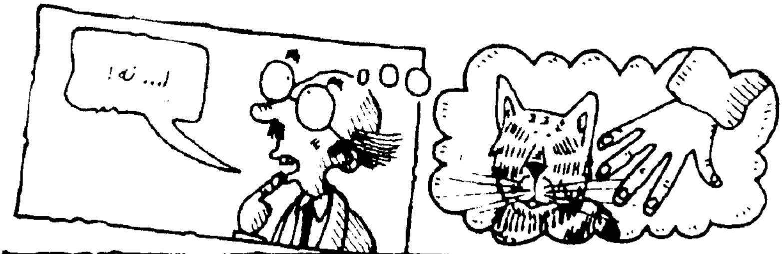
و حدود سه برابر گوتزاچه، پوشیده‌از ورقه‌هایی زره‌مانند. موجودی‌که یک خرطوم خنجری‌شکل داشت و گوتزاچه در درون بدن‌شفاف‌آن، دورنمای مبهمی از توده‌ای خون تازه مکیده‌شده را تشخیص داد. ناگهان جانور تا ارتفاعی‌بلند، به هوا پرید؛ ارتفاعی‌که از دید گوتزاچه، از یک آسمان‌خراش هم بلندتر به‌نظر آمد. بله... او بر پشت یک کک، در حال سواری‌کردن بود!

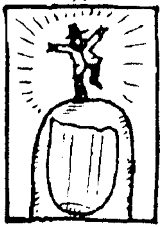
تمام زندگی‌ام، مانند یک فیلم از برابر چشم‌هایم عبور کرد؛ با اینکه شرایط خوبی برای فیلم دیدن، نداشتم. لحظه‌ای بعد، با فرود آمدن کک در جای دیگری از بدن گربه، دل و روده‌ام به‌هم پیچید. با خودم گفتم: «زندگی سراسر پستی و بلندی است.» بعد شتابان از پشت کک پایین پریدم و از او دور شدم.



اصلا به فکرم نمی‌رسید گوتزاچه کجا رفته است، داشتم همه جا را جستجو می‌کردم! اتاق را به مربع‌های کوچکی تقسیم کرده بودم و با قوی‌ترین ذره‌بینی که در دسترس داشتم، مشغول گشتن تک تک مربع‌ها بودم. او کجا رفته بود؟

نزدیک‌تر از آنچه که فکر می‌کردی، پروفسور! یادت هست روی زمین نشسته بودی که گربه به تو نزدیک شد؟ شاید یادت باشد که او را با دست کنار زدی و گفتی: «تیدل شیطان، برو آن‌ور؛ ممکن است گوتزاچه را لگد بکنی!» بعدش هم با دقت به انگشت‌هایت نگاه نکردی، مگر نه؟





خب، من روی انگشت‌های تو بودم! تو مرا از پشت گربه برداشتی، ایستادی؛ من مثل یک دیوانه داشتم بالا و پایین می‌پریدم، فریاد می‌کشیدم و چنین چیزی می‌گفتم: «ای دانشمند احمق! من روی انگشت تو هستم!» اما تو صدایم را نمی‌شنیدی!

پوست دست پروفسور، پر از شیار بود، مثل یک تکه گِل خشک‌شده. اینجا و آنجا حفره‌های ریزی به چشم می‌خوزد که رطوبت چرب پوست، آنها را پر کرده بود. در همین حال، گوتزاچه نیز در حال عرق ریختن بود.

وضعیت بدی بود. پروفسور هم چندان راحت نبود. دست او مرتب تکان می‌خورد. من به یکی از موهای انگشت‌های او چسبیده بودم. فهمیدم که وضعیت از آن هم بدتر می‌شود. فهمیدم که راهی کجا هستیم. دهانی غول‌آسا گشوده شد و موجی از هوای داغ، مرا در خود گرفت. هوا بوی شیر ترشیده، پنیر خانگی، پیاز و سیر می‌داد. گلوله‌های گِرد تف و باکتری‌های لزج، به سمت من به پرواز درآمدند. تردید نداشتم که پروفسور به چند قلپ دهان‌شویه احتیاج دارد.



باور کنید راست می‌گویم. این حرف، خیلی بد است. **دهان من بوی بد نمی‌دار**! این حرف مزخرف است، یک حقیقت حیرت‌انگیز این است که نفس هر انسانی، دارای صدها باکتری است که با هر بازدم، از دهان بیرون می‌آیند.
البته با این حال، روح من نیز از وجود گوتزاچه بر روی انگشتم خبر نداشت...



ناخن‌های پروفسور هم به‌نظر شکل و شمایل چندان خوبی نداشتند. مثل پوست درخت، زبر و ناهموار بودند. لبه آنها هم دندانه‌دار بود. با خودم گفتم حتماً جویده شده‌اند. حق هم با من بود.

پروفسور انگشتش را توی دهان غول‌آسایش فروکرده بود و گوتزاچه، درمانده و هراسان، نظاره‌گر این صحنه بود. دندان‌های پروفسور شبیه تخته‌سنگ‌های زرد رنگ و بزرگ به‌نظر می‌آمدند و اینجا و آنجا، باکتری‌های لزج، توی فرورفتگی‌ها و شکاف‌های آنها، لانه کرده بودند. دندان‌ها به سمت جلو و عقب به حرکت درآمدند، ناخن انگشت پروفسور لای آنها گیر کرد و به هنگام جویده شدن، خم شد.

این کار، شده بود یک سفر پرماجرا. در آن لحظه، آرزو می‌کردم هر جایی باشم به‌جز آنجا... خب، البته شاید هر جایی که نه: حتماً توی دل و رودهٔ پروفسور، اوضاع از آن هم خراب‌تر می‌شد. در آن موقع پروفسور، داشت دل و روده‌اش را به یک وعده ناخن مهمان می‌کرد!

ناخن‌ها از ماده‌ای به نام کراتین ساخته شده‌اند. کراتین در زیر یک میکروسکوپ الکترونی، شبیه طنابی است که مواد شیمیایی کوچک‌تری، دور آن پیچیده شده‌اند. این ترکیب، پاره شدن و شکافتن آن را بسیار مشکل می‌کند و به همین دلیل است که ناخن من، خمیده شده بود، اما نشکسته بود.

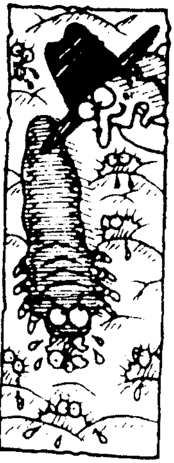
در همین حال، گوتزاچه درست بیخ گوش پروفسور بود. البته به زبان عامیانه. ظاهراً انگشت پروفسور، دیگر جای چندان امنی نبود. بنابراین، گوتزاچه تصمیم گرفت طناب کُلفتی را که کنار دستش بود، بگیرد و از آن بالا برود. لحظه‌ای بعد، معلوم شد که آن طناب، یکی از موهای سوراخ بینی پروفسور است؛ مویی پوشیده از دماغ خشک‌شده. گوتزاچه که داشت حالش به‌هم می‌خورد، خود را به سوراخ داغ و بادخیز بینی پرفسور رساند و کمی بالاتر رفت.

من و پروفسور رو در روی همدیگر بودیم، با این حال، او مرا نمی‌دید! یک خرده حق هم داشت که نبیند! اما بدتر از همه این بود که پوستش، پر از



برآمدگی‌وفرورفتگی بود. باکتری‌هایی‌که لابه‌لای شکاف‌های پوستش پنهان شده بودند، با دیدن من سرک می‌کشیدند. دریافتم که اگر در آنجا گیر بیفتم، من هم به سرنوشت آنها دچار خواهم‌شد. تا دلتان‌بخواهد دربارهٔ‌این‌مشکل فکرکردم، اما هرچه کردم، نفهمیدم که چگونه می‌توانم ازآنجا فرارکنم...

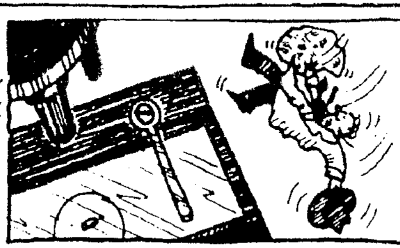
در تمام این مدت، اصلاً خبر نداشتم که گوتزاچه روی صورت من است. نکته جالب اینکه بیشتر از دو میلیون باکتری، روی گونه‌ها و داخل بینی انسان و ۷۵ میلیون باکتری دیگر، در داخل چربی‌های روی پیشانی زندگی می‌کنند. البته نه اینکه من آنها را شمرده باشم... ولی شاید بتوان گوتزاچه را تشویق کرد که مطالعهٔ مختصری درباره آنها کند...



آهای، ترجیح می‌دادم از لابه‌لای یک آسمان‌خراش پایین بپرم، ولی آنجا نباشم! پروفسور هنوز مرا ندیده، اما کس دیگری مرا دیده‌بود. بدنی داشت مثل یک نفربر زرهی، با هشت تا پا و قیافه‌ای که یک ناو جنگی با دیدنش، غرق می‌شد! حرکت آن خیلی تند نبود، اما برای لحظه‌ای، فکر کردم که الآن یک لقمه چپش می‌شوم. ولی آن جانور، خود را برای خوردن من به‌زحمت نینداخت؛ او داشت چیزهایی را که پیچ و تاب می‌خوردند و از پوست پروفسور جدا می‌شدند، می‌خورد. گفتم: «خوش‌آمدی دوست عزیز!»

باورکردنی نیست! گوتزاچه دارد کرم‌های «دِمودکس» را توصیف می‌کند. این موجودات که طولشان بیشتر از ۵۰ میکرومتر نیست، بیشتر روی پلک و ابروهای انسان زندگی می‌کنند. آنها هیچ ضرری ندارند و در اثر استفادهٔ چند نفر از یک حولهٔ مشترک، بین آنها شیوع پیدا می‌کنند. بنابراین، هر خانواده‌ای، یک خانوادهٔ دمودکس خاص خود دارد!

اما شرایط برای گوتزاچه، از آنچه بود، داشت بدتر می‌شد. پروفسور اخم‌کنان در این اندیشه بود که حالا چه کار کند. سرانجام تصمیم گرفت دوباره جستجوی کف اتاق را از سر بگیرد، اما دیگر کار از کار گذشته بود. پوست صورتش چین و چروک خورده بود، انگار یک زلزله آن را به حرکت درآورده بود و ذرات ریزی که از جایشان کنده شده بودند، بیرون می‌آمدند و در هوا معلق می‌شدند؛ اتفاقی کاملاً معمولی که در اثر اخم کردن به‌وجود آمده بود. یک بار دیگر گوتزاچه با درماندگی احساس فروافتادن کرد؛ این بار برای حفظ جان عزیزش، به چیزی چنگ انداخته بود که به یک تکه برشتوک غول‌پیکر شبیه بود. این برشتوک درواقع یک ورقه پوست مرده پروفسور بود...



دوباره به پرواز درآمده بودم.
با خودم گفتم که این بار کارم تمام‌است.اتاق‌دورسرم‌می‌چرخید.
اما شانس یار من بود...

گوتزاچه درست روی تیغه میکروسکوپ فرود آمد، یعنی همان‌جایی که با عطسهٔ پروفسور، سفر پرماجرایش ازآنجا آغاز شده بود. یکی ـ دو دقیقه بعد چهره‌ای آشنا پدیدار شد و از پشت میکروسکوپ، به او خیره شد...



یک تخم شپش جالب پیدا کرده بودم و می‌خواستم در زیر میکروسکوپ، آن را مطالعه کنم.
حالا شگفت‌زدگی و غافلگیری مرا از دیدن این صحنه تصور کنید:
گوتزاچه زیر میکروسکوپ، در انتظار من ایستاده بود. اگرچه قیافه‌اش چندان خوشحال نبود...

پروفسور دوباره مرا به‌اندازه واقعی‌ام درآورد. او داشت از سفر بعدی‌ام حرف می‌زد، از آبتنی کردن در یک قطره آب یک برکه. دو ثانیه بعد جوابی را که خوب درباره آن فکر کرده بودم، تحویل او دادم: «من شنا بلد نیستم.» این را گفتم و آنجا را ترک کردم. حالا که دارم به اتفاقاتی که امروز برایم افتاد فکر می‌کنم، می‌بینم که همه چیز یک شگفتی کوچک بود... یک شگفتی بسیار بسیار کوچک...



اگر شما برای بررسی جزییات بدنتان از کوچک شدن و به اندازه گوتزاچه درآمدن، خوشتان نمی‌آید، می‌توانید از پشت میکروسکوپ، این جزییات را مشاهده کنید. جراحان برای انجام جراحی‌هایی که «میکروجراحی» نامیده می‌شود، از میکروسکوپ استفاده می‌کنند. یکی از این گونه جراحی‌ها، چسباندن دوباره اجزا و تکه‌هایی از بدن در جای خود است که در اثر تصادف، از بدن جدا شده‌اند. آهای... دلتان می‌خواهد چگونگی انجام یک میکروجراحی را ببینید؟ با این خودآزمایی استعداد خودتان را برای این کار آزمایش کنید و هوشتان را بخیه بزنید!

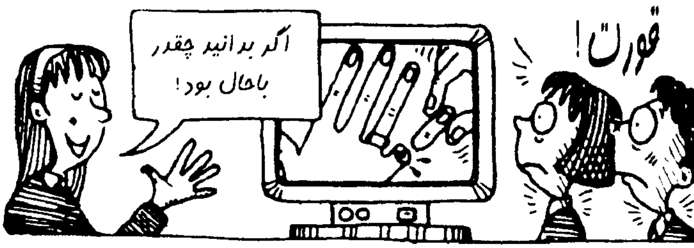
آیا می‌توانید یک میکروجراح باشید؟

متأسفانه باید بگویم که معلمتان، انگشت کوچک خود را بریده و قطع کرده است. این اتفاق هنگام نشان دادن چگونگی استفاده از «میکروتوم» به بچه‌های کلاس رخ داد. نکتهٔ تأسف‌آورتر اینکه شما تنها کسی هستید که می‌توانید به او کمک کنید؛ اما پیش از دست‌به کار شدن، باید این سؤال‌ها را پاسخ درست بدهید...



۱-با عجله وسایل لازم را برای جراحی کردن، آماده می‌کنید. چرا به یک دوربین ویدیویی و نمایشگر متصل به یک میکروسکوپ نیاز دارید؟

الف) برای اینکه بتوانید از جراحی خود یک فیلم یادگاری تهیه کنید و آن را به دوستانتان نشان بدهید.



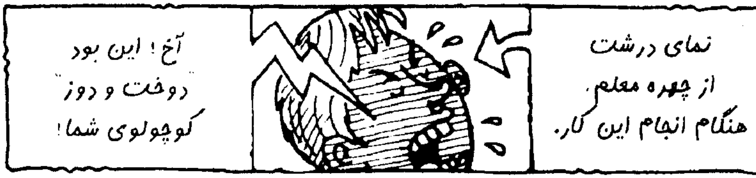
ب) برای اینکه بتوانید ببینید دارید چه کار می‌کنید، بی آنکه مجبور باشید پشت‌سرهم، از چشمی میکروسکوپ به نتیجهٔ کار خود نگاه کنید.

ج) برای اینکه دکترهای دیگر بتوانند فرآیند جراحی شما را تماشا کنند و هر جا که لازم بود، شما را راهنمایی کنند.

۲-خب، حالا برای جراحی آماده شده‌اید، ولی قصد دارید انگشت قطع‌شده را چگونه سرجای خود بچسبانید؟

الف) با یک چسب قوی.

ب) دوختن آن با استفاده از یک سوزن ریز



ج) به کمک یک پانسمان مخصوص، انگشت را در جای خود قرار می‌دهید و می‌بندید. سپس دو هفته صبر می‌کنید تا انگشت در محل خود، جوش بخورد.

۳-دو سر رگ‌های خونی کوچک‌تر را چگونه به یکدیگر وصل می‌کنید؟
الف) این رگ‌ها خیلی کوچک‌تر از آن هستند که آدم خودش را برای وصل کردن آنها به زحمت بیندازد.
ب) دو سر رگ‌ها را ذوب می‌کنید و آنها را به‌هم می‌چسبانید.
ج) از یک بخیهٔ منگنه‌ای ریز استفاده می‌کنید.

۴-بعد از پایان جراحی، می‌خواهید جریان خون را در داخل انگشت کوچک معلمتان برقرار و حفظ کنید. اگر خون لخته شود یا جریان آن قطع شود، انگشت معلم شما می‌میرد، فاسد می‌شود و می‌افتد. با این توضیح، چگونه می‌خواهید جریان خون را برقرار سازید؟
الف) آقا معلم را سر و ته کرده و کاری می‌کنید که انگشت او، رو به پایین قرار بگیرد.



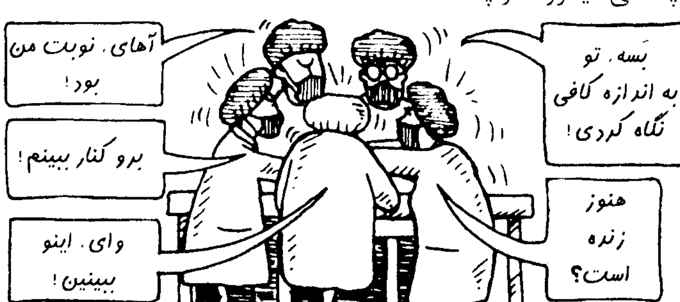
ب) یک زالوی گنده و گرسنه را روی انگشت او می‌گذارید تا خون داخل آن را بمکد، به این ترتیب خون بیشتری به داخل انگشت او جریان پیدا می‌کند.

ج) انگشت را می‌مالید تا خون به داخل آن جریان بیابد.

پاسخ‌ها:

پاسخ تمام سؤال‌ها، ب) است.

۱- در بعضی از موارد، جراحان از میکروسکوپ مخصوصی استفاده می‌کنند که چند «چشمی» دارد. به این ترتیب، همگی آنها می‌توانند فرایند جراحی را زیر نظر داشته باشند، بی آنکه لازم باشد به همدیگر تنه بزنند تا به نوبت از چشمی میکروسکوپ نگاه کنند.



۲- راه‌حل این کار، استفاده از یک سوزن ریز، به اندازه این خط فاصله ـ و نخی به قطر ۰/۲ میلی‌متر است. به این ترتیب، می‌توان تمام عصب‌ها، رگ‌های خونی و ذرات گوشت جداشده را به یکدیگر دوخت. خوب فهمیدید؟ پس دست‌به کار شوید. اما برای این کار، اول باید خیلی کارهای دیگر بکنید.

۳- برای انجام این کار ظریف، از میله‌های جراحی الکتریکی استفاده می‌شود.

۴- درست است؛ بعد از میکروجراحی، معمولاً از زالو استفاده می‌شود، چون بزاق دهان زالوها، حاوی ماده‌ای است که از لخته شدن خون جلوگیری می‌کند و باعث می‌شود گردش خون در عضو جراحی‌شده برقرار و حفظ شود.

معنای امتیازهایی که گرفته‌اید...

۱-۰) شما تهدیدی برای اجتماع به‌شمار می‌روید که نباید تا شعاع ۵۰ کیلومتر از محل انجام یک عمل‌جراحی، اجازه‌حضور داشته باشید. چون احتمالاً معلمتان، به جراحی‌های‌دیگری احتیاج پیدا می‌کند!

۳-۲) بد نیست، ولی من هنوز یک خرده نگران این هستم که امکان دارد انگشت معلمتان را اشتباهی به دست دیگرش بدوزید!

۴) دست‌به کار شوید!

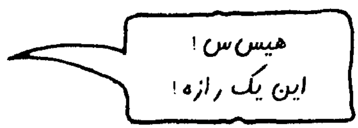


هشدار جدی سلامتی!

شما که قصد ندارید خواهر یا برادر کوچکتان را میکروجراحی بکنید، هان؟ فوراً آن چاقوی جراحی را کنار بگذارید!

حتی در همین بگیر و ببندی که جراحان دارند بـرای نـجات انگشت معلمتان تلاش می‌کنند، گروه‌دیگری از دانشمندان، به میکروسکوپ‌های خود چسبیده‌اند تا از نزدیک، نگاه دقیق‌تری به بدن انسان بیندازند.

این دانشمندان، کیستند و چه‌کار می‌کنند؟ خب، خیلی‌دلم می‌خواهد الآن جوابتان را بدهم، ولی نمی‌توانم، چون... جواب سؤال شما در فصل بعد آمده است!



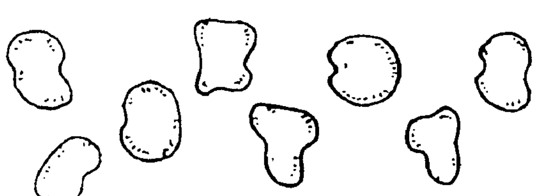
سلول‌های محرمانه

نکتهٔ حیرت‌انگیز دربارهٔ بدن انسان، این است که هر چه از فاصلهٔ نزدیک‌تری به آن نگاه کنید، چیزهای بیشتری می‌بینید.

بدنی که از نزدیک مورد مشاهده قرار می‌گیرد، به چشم‌اندازی حیرت‌آور از تپه‌ها و جنگل‌ها می‌ماند ـ بله، درست است، این تپه‌ها و جنگل‌ها، غده‌ها و موها هستند ـ اما اگر باز هم از فاصله نزدیک‌تری به آن نگاه شود، تصویری بسیار باورنکردنی‌تر دیده می‌شود از... اجتماع سلول‌ها.

سلول‌ها را که یادتان هست؟ رابرت هوک در صفحه ۷۴، مشغول کشف آنها بود. حالا زمان مشاهدهٔ سلول‌های جانوری و به‌ویژه سلول‌های انسان است.

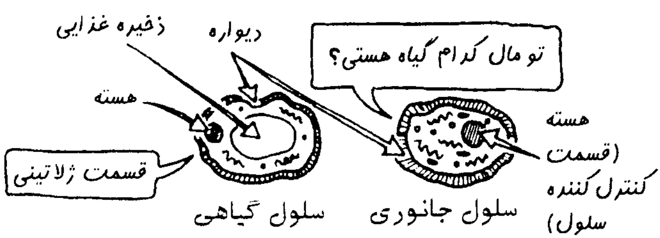
در اینجا با حقایق اصلی و مهمی که در گام اول به آنها نیاز دارید، آشنا می‌شوید...



جدول ویژگی‌های هیولاهای میکروسکوپی

نام: سلول‌ها

ویژگی‌های اساسی: ۱- سلول‌های گیاهی دیواره‌هایی محکم و اتاق‌های انباری به نام حفرهٔ پروتوپلاسمی دارند که سلول‌های جانوری فاقد اینها هستند. منظورم را فهمیدید...؟



۲- بدن شما مجموعه‌ای است از تریلیون‌ها سلول که با همدیگر کار می‌کنند. و همان گونه که به زودی خواهید فهمید، بعضی از این سلول‌ها، وظایف مخصوصی بر عهده دارند.

ریزه کاری‌های هیولاوار:



۲- عمر سلول‌های دهان شما فقط چند روز است و پس از مرگ، این سلول‌های مرده با آب دهانتان در هم آمیخته می‌شوند و شما با قورت دادن آب دهان خود، آنها را می‌خورید.

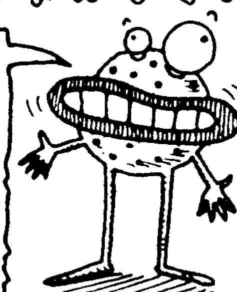
بنابراین، شما درواقع ذرات ریزی از بدن خود را می‌خورید. هرچه بیشتر این‌سلول‌ها را بخورید، بدنتان از بدن خودتان انباشته‌تر می‌شود! عمر بعضی از سلول‌ها طولانی‌تر است. مثلاً سلول‌های کبد که بیشتر از پنج سال عمر می‌کنند.

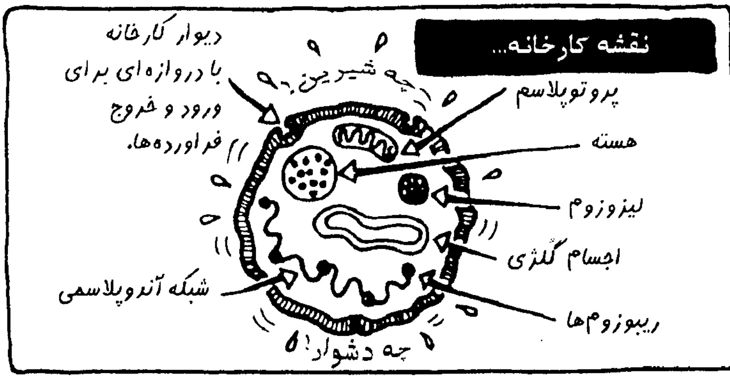


اما زمانی موضوع به راستی حیرت‌آور می‌شود که پای سلول‌های واقعاً مهم وسط می‌آید. هر سلول، شبیه یک کارخانهٔ ریزه میزه است؛ درواقع آن‌چنان‌شبیه یک‌کارخانه است که می‌توانید تصورکنید واقعاً یک کارخانه است. ما از رئیس این کارخانه و مدیر اجرایی ارشد آن، «دیک تیتور» خواسته‌ایم ما را در بازدیدی که از این کارخانه داریم، راهنمایی کند...

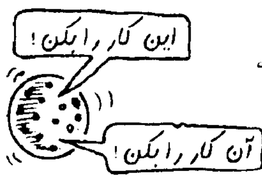
راهنمای کارخانه سلول

به کارخانهٔ من خوش‌آمدید. ما در اینجا همه چیز می‌سازیم؛ هر چه راکه بدن نیاز دارد. اما تولید اصلی، ماده‌ای شیمیایی به نام پروتئین است. یکی از افتخارات ما، نوبت‌های کاری ۲۴ ساعته و قانون «ساعت چایی بی‌ساعت چایی» است که اجرا می‌شود. در اینجا ازکم‌کاری و تنبلی، هیچ خبری نیست!





مرحلهٔ اول: دفتر من ـ که با عنوان «هسته» شناخته می‌شود. در اینجا کامپیوترهای DNA قرار دارند که دستورات را برای کارگزاران کارخانه ارسال می‌کنند.



ایستگاه‌های تولید انرژی پروتوپلاسم

در این قسمت از کارخانه سلول، ما نیروی لازم برای خودمان را تولید می‌کنیم. از من نپرسید چگونه این کار را انجام می‌دهیم؛ من فقط رئیس اینجا هستم!



تمام این کارها با گلوکز و اکسیژن انجام می‌شود و محصول نهایی ATP(*) است. (در هر کجای سلول که به نیرو نیاز باشد، می‌شکنند و نیرو آزاد می‌کنند.)

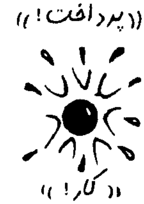
اجسام گُلژی



اینجا انبار ذخیره پروتئین‌های ماست.

> ☼
>
> **یادداشت علمی**
>
> ATP یک ترکیب شیمیایی پر انرژی است (آدنوزین تری‌فسفات).

ریبوزوم‌ها



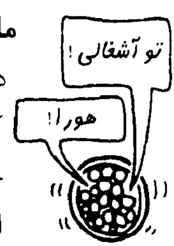
کار اصلی، در اینجا انجام می‌شود. کارگران پروتئین‌های لازم برای رشد سلول‌ها را روی هم قرار می‌دهند. کارگرانی که کارشان حرف ندارد و یک ریال هم دستمزد نمی‌گیرند.

شبکه آندوپلاسمی



یکی دیگر از افتخارات ما، راه‌آهن زیرزمینی است. این راه‌آهن با انتقال پروتئین به همه‌جای کارخانه، با حداکثر کارآیی و حداقل کاهش ظرفیت فرآوری، کیفیت تولیدات کارخانه را تضمین می‌کند.

ماشین زباله لیزوزومی



در اینجا ما از شرّ ضایعات کارخانه خلاص می‌شویم و باید بگوییم که بعضی وقت‌ها مجبور می‌شویم در اینجا از شر کارگران هم خلاص شویم. ولی نگران نباشید؛ آنها در اسید حل می‌شوند و این مرگ، کاملاً بدون درد است!

راهبرد حرفه‌ای

وقتی کارخانه، خیلی بزرگ می‌شود، آن را از وسط قسمت می‌کنیم؛ طوری که دو کارخانهٔ کاملاً جدا و مستقل از یکدیگر، به‌وجود می‌آید. این کار، بسیار حساس و مهم است، چون باید تمام چیزهایی را که در کارخانه وجود دارد، از جمله هسته و کامپیوترهای DNA را درست مثل هم نسخه‌برداری کنیم، اما این کار پرزحمت، به دو برابر شدن تولیدات می‌ارزد.



شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

که اگر هستهٔ یکی از سلول‌های نوک بینی شما، به اندازه پارک محله‌تان بود، درمقایسه، اتم‌هایی که آب را می‌سازند، کوچک‌تر از یک تمبر پستی بودند، اما کلهٔ شما، به اندازه کره‌زمین بود! آیا کسی را می‌شناسید که چنین کلّه‌ای داشته باشد!

پس شما تمایلی به کار کردن در کارخانهٔ سلول ندارید؟ خب، اگر دنبال کار دیگری هستید، دیک تیتور، پُست‌های خالی و جالب دیگری را برای سلول‌های بدن، پیشنهاد می‌کند.

اخبار بدن

نیازمندیم!

آیا یک سلول ماجراجو و پرانرژی هستید؟



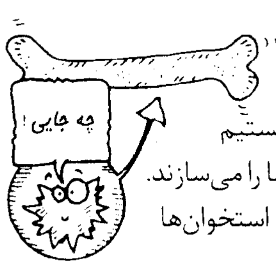
پس به ما بپیوندید و در شُش‌ها کار کنید، به عنوان یک... **یاختهٔ بیگانه‌خوار**. در این صورت، تنها وظیفهٔ شما گیر انداختن‌وخوردن باکتری‌ها خواهد بود. کاری‌که دستمزدش سه وعده غذای رایگان است! علاوه بر این، مأموریت‌هایی نیز برایتان درنظر گرفته می‌شود... سفرهایی به سمت بالای بدن، به بینی؛ سرزمین خلط و آب‌دماغ، با موجوداتی مخوف!

آیا کم‌تحرک و تنبل هستید؟ آیا از ول گشتن خوشتان می‌آید؟ پس یک **سلول چربی** شوید!



یک گلبول چربی را در خود نگه دارید و هنگامی که بدن برای تولید انرژی، به آن نیاز پیدا مـی‌کند، آن را آزاد کـنید. همین! به‌علاوه شما حق انتخاب محل زنـدگی خـود را نـیز دارید؛ کجا را ترجیح می‌دهید؟ توی شکم لایه لایه و لرزان یا کپل‌های ورقلنبیده! به‌علاوه، هر مقدار غـذایـی کـه از پس خوردنش برمی‌آیید، نصیب‌تان می‌شود!

آیا تنبل و از زیر کار در رو هستید؟



پس برای این شغل، ثبت‌نام نکنید! ما در جستجوی سلول‌های **استخوان‌ساز** سخت‌کوشی هستیم که با استفاده از مادهٔ شیمیایی کلسیم، استخوان‌ها را می‌سازند. این کار، به مهارت فراوانی نیاز دارد و انعام‌هایی که استخوان‌ها می‌دهند، هم چشمگیر است!

سلول‌یاب‌های علمی

صدها سال طول کشید تا دانشمندان دریابند که سلول‌ها برای موجودات زنده، چه اهمیتی دارند. یکی از نخستین کسانی که به این موضوع پی برد، «**تئودور شوآن**»(۱۸۸۲-۱۸۱۰) دانشمند آلمانی بود. **تئو** از همان بچگی که پسر کوچولوی نازنینی بود، در مدرسه درخشید. او با تمام آشنایان، رفتاری مهربانانه داشت. عجب! در بزرگسالی، به دنبال علوم رفت، برای خودش دانشمند شد و کشف‌کرد مخمرهایی که نوشیدنی‌های الکلی را می‌سازند، با تغذیه از شکر، الکل تولید می‌کنند. به‌علاوه، او بر روی جانوران، مطالعات گسترده‌ای انجام داد و دریافت که همه آنها، از سلول ساخته می‌شوند. متأسفانه دیدگاه‌های **شوآن** دربارهٔ مخمرها، از سوی دانشمندان رقیب و حسود وی مورد انتقاد و حمله قرار گرفت. این موضوع آنقدر او را عصبانی کرد که بیشتر مطالعاتش را کنار گذاشت.



کم‌کم و همراه با پیشرفت آدم‌ها و میکروسکوپ‌ها، دانشمندان انواع بسیار گوناگونی از سلول‌ها را در بدن انسان کشف کردند. ولی اعصاب آنها برای شناسایی یک نوع سلول، حسابی خراب شد... سلول‌های عصبی. عصب‌ها، سیم‌های تلفن بدن هستند که پیام‌ها را از مغز دریافت می‌کنند و از نقاط دیگر به آن ارسال می‌کنند؛ اما مطالعه این عصب‌ها در زیر میکروسکوپ، دشوار بود.

این وضعیت مربوط بود به قبل از ظهورِ...

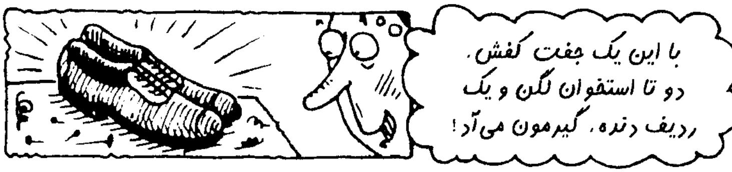
تالار نامداران:

سانتیاگو رامون کاخال (۱۹۳۴-۱۸۵۲) ملیت: اسپانیایی

سانتیاگو، جوانی‌حساس و دارای روحیهٔ‌هنری بود که در بچگی دوست داشت هنرمند شود. اما پدرش می‌خواست پسرش هم مثل خودش، یک پزشک‌شود. اما پسرسرکشی‌کرد و راه جیم‌شدن‌ازمدرسه‌را درپیش‌گرفت. شمااین‌کار را امتحان نکنید؛ ممکن‌است‌باجیم‌شدن، عاقبت‌به‌خیرنشوید.

سانتیاگو هم آخر و عاقبت بهتری پیدا نکرد؛ او را پیش یک کفاش فرستادند تا با کار کردن برای او، مجازات شود. بعد از آن بود که **سانتیاگو** به این نتیجه رسید که پزشکی چندان هم بد نیست. بنابراین، پدر و پسر، مطالعات پزشکی مشترکی را آغاز کردند. اما آنها با مشکلی روبه‌رو بودند؛ آنها برای مطالعه بر روی استخوان‌ها، کمبود اسکلت داشتند و فقیرتر از آن بودند که بتوانند یک اسکلت کامل بخرند. آنها چه کار کردند؟

الف) کفش ساختند، کفش‌ها را فروختند و با پول آنها اسکلت خریدند.



ب) چند نفر را کُشتند و استخوان‌هایشان را مورد مطالعه قرار دادند.

ج) به قبرستان پشت کلیسای محله‌شان رفتند، زمین را کندند و استخوان مرده‌ها را درآوردند.



پاسخ: ج) این کار، نبش قبر بود و جرم به‌شمار می‌رفت. به همین خاطر مجبور بودند هنگام شب، این کار را کنند.

پدر **سانتیاگو** پس از تکمیل استخوان‌بندی دانش پزشکی خود، به یک استاد تبدیل شد و **سانتیاگو** نیز بعد از شاگردی در گروه پزشکی ارتش، در دانشگاهی که پدرش تدریس می‌کرد، مشغول به تحصیل شد. تا دهه ۱۸۸۰ **سانتیاگو** سرش حسابی به میکروسکوپ‌ها بند بود، اما او

یک مشکل داشت. برای آشنایی با مشکل او، بد نیست به چیزی شبیه یادداشت‌های روزانه او مراجعه کنیم...

ژانویه ۱۸۸۸

این عصب‌ها دارند پدر اعصاب مرا درمی‌آورند! می‌خواهم آنها را بررسی کنم، ولی تا تکان می‌خوری، لوله می‌شوند، توی هم می‌پیچند و نمی‌گذارند ببینم سر و ته آنها کجاست.



دانشمندان به این نتیجه رسیده‌اند که آنها الیاف‌های بلندی مثل تکه‌های نخ هستند، اما به سختی می‌توان حرف آنها را باور کرد. کم کم دارم قاطی می‌کنم! خودم شده‌ام مثل یک کیسه پر از عصب!

فوریه ۱۸۸۸



مطلبی شنیده‌ام درباره کشف جدیدی که «کامیل گُلژی»* دانشمند ایتالیایی انجام داده است. او چند ماده شیمیایی را در آشپزخانه یک بیمارستان با هم مخلوط کرده و این رنگ را جوشانده است تا به کمک آن، عصب‌ها را به‌طور واضح مشاهده کند. این آزمایش، براساس نیترات نقره انجام شده. این همان ماده‌ای است که برای ظهور عکس استفاده می‌شود. این آزمایش می‌تواند دستاورد جالبی باشد. ولی سایر دانشمندان، همگی معتقدند که آزمایش بی‌فایده‌ای است.

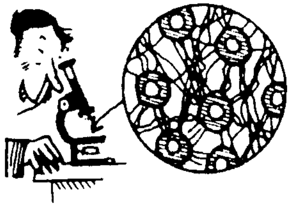


مارس ۱۸۸۸

---

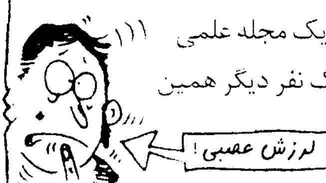
* بله، او با «اجسام گُلژی» هم ارتباط دارد؛ او آنها را کشف کرده است!

وای! باز هم وای! استفاده از این رنگ، خیلی سخت بود ـ مخلوط کردن و به‌دست آوردن مقدار درست آن، پدرم را درآورد. ولی من توانستم این کار را انجام دهم؛ حدس بزنید چی شد! توانستم عصب‌ها را به‌طور واضح ببینم! آنقدر عصبی بودم که انتظار نداشتم کارم نتیجه‌ای داشته باشد. ولی حالا می‌بینم که عصب‌ها دارای شبکه‌ای از سلول‌ها هستند. برای گفتن این موضوع به همه، نمی‌توانم صبر کنم!



آوریل ۱۸۸۸

باورم نمی‌شود؛ گزارش کشف خودم را برای یک مجله علمی فرستادم، اما آنها گزارشم را چاپ نکردند! اگر یک نفر دیگر همین کشف را کند و افتخار آن را نصیب خودش کند چی؟



می ۱۸۸۸

فهمیدم باید چه کار کنم. من هم برای خودم یک مجله منتشر می‌کنم! مجله‌ای پر از مقاله‌های جذاب دربارهٔ خودم. مقاله‌هایی که در آنها نوشته شده باشد چقدر باهوشم و از این جور حرف‌ها! این جوری می‌توانم گزارش کشف خودم را هم چاپ کنم! این کار خیلی هزینه برمی‌دارد، ولی اطمینان دارم که زن و بچه‌ام می‌توانند مدتی بدون غذا سر کنند...



مجله به زبان اسپانیولی ـ که بیشتر دانشمندان خارجی چیزی از آن سر درنمی‌آوردند ـ چاپ شد. اما اندک اندک خبر این کشف در همه جا پیچید. **سانتیاگو** مشهور شد و در سال ۱۹۰۶ او و گلژی، جایزهٔ نوبل را از آن خود کردند. ولی آن دو هنوز بر سر عصب‌ها با هم بگومگو داشتند، چرا که گلژی هنوز معتقد بود که آنها الیاف هستند.

یادتان باشد که نگاه کردن به سلول‌های یک عصب مرده، نصف مشاهدهٔ جاندارانی که در فصل بعد به حضورتان معرفی می‌شوند هم ترس ندارد. این جانداران، زشت‌ترین و نفرت‌آورترین هیولاهای میکروسکوپی هستند! بدبختانه این هیولاهای کوچولو، هم خانه‌تان را اشغال کرده‌اند و هم... نه، نمی‌خواهم در اینجا حرفی از خواهر یا برادر کوچولویتان به میان بیاورم!

آیا برای خواندن فصل بعد اعصابتان به اندازه کافی قوی هست؟



وحشت‌های پنهان در خانه شما

این فصل دربارهٔ آن‌دسته از هیولاهای میکروسکوپی است که در خانهٔ شما سکونت دارند و دزدکی توی غذایی که می‌خورید، می‌روند. پس آیا خانه شما به‌اندازهٔ خانه‌های دیگر امن است؟ بهتر است بخوانید و بفهمید!

البته یک چیز، حتمی است: امروزه اوضاع از همیشه بهتر است. تقریباً ۴۰۰ سال پیش، یک نفر در خانهٔ یکی از دوستانش مهمان شده بود. او از دیدن شرایط خانهٔ میزبان خود، سخت جا خورد. این فرد که آراسموس یک نویسنده مشهور بود، نگاه کرد و...



در آن روزها، تمام خانه‌ها همینقدر کثیف بود و بدون تردید، بهشتی برای میکروب‌ها به‌شمار می‌رفت. (امیدواریم خانه شما کمی تمیزتر باشد!) ولی حتی امروزه، بدون توجه به اینکه سر و وضع خانه چه اندازه

تمیز و آراسته است، در تمام خانه‌ها مهمانان میکروسکوپی هولناکی در کمین نشسته‌اند. مثل اینها:

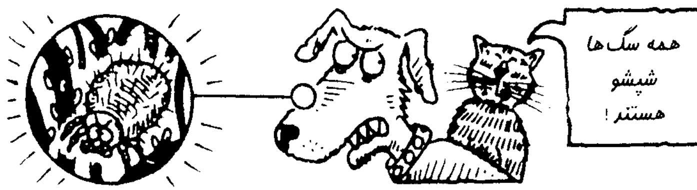
پنج وحشت پنهان در خانهٔ شما

۱- در هر ۰/۰۳ متر مربع از هوای خانه شما ۳۰۰،۰۰۰ ذره غبار، پوست مرده، خاکستر و لاستیک، شناور است. شما در تمام مدت، همین مقدار از این ذرات معلق در هوا را تنفس می‌کنید، اما خوشبختانه بیشتر آنها در گلوی خلط‌دار و شگفت‌انگیز شما، گیر می‌کنند.

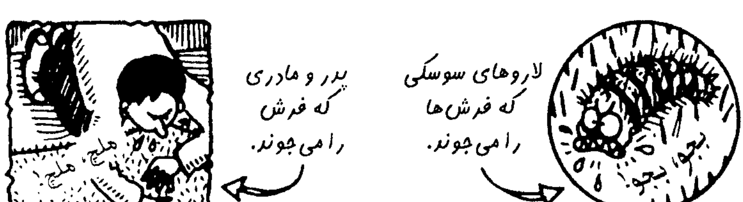
۲- اگر در خانه گربه دارید بدانید هنگامی که او خود را می‌لیسد، قطرات ریز آب دهانش به شکل ابرهای نامرئی در هوا پخش می‌شود. گربهٔ ملوس شما با چند ساعت تر و تمیز کردن خود، چند میلیون قطره آب دهان تولید می‌کند که به آرامی در هوا شناور می‌شوند و تمام سطوح خانه را می‌پوشانند.

۳- اگر در خانه از سگ نگهداری می‌کنید، ممکن است سراسر خانه‌تان از موهای این حیوان پوشیده شده باشد. بیشتر موهایی که از بدن سگ می‌ریزد، به شکلی به بدن شما می‌چسبد. این موها دو نوع هستند: موهای معمولی و موهای بلندتری که روی این موها را می‌پوشاند و گرمایی را که از پوست سگ برمی‌خیزد، در مجاورت پوست حفظ می‌کند. اگر از نزدیک به این موها نگاه کنید، خواهید دید که تکه‌های شورهٔ موی سگ به آنها چسبیده است.

۴-همهٔ ماجرا این نیست! اگر آدم بدشانسی باشید، ممکن است سگ شما، شپش سگ هم داشته باشد. در این صورت لابه‌لای موهای سگ، تخم‌های ریز و تعداد بسیار زیادی موجود کک مانند به‌طول ۱/۵ میلی‌متر، لانه خواهند داشت؛ موجودات فضولی که به سیر و سیاحت در خانه شما و یافتن دوستان جدید علاقه شدیدی دارند!



۵-ممکن است در زیر فرش خانه، کرم‌های پشمالویی هم پیدا کنید. نه، این کرم‌های حشره، سوسک‌های کوچک و ترسناکی هستند که خوشحال و ملچ ملوچ‌کنان، فرش‌های شما را می‌جَوَند و در میان آنها راهی برای خود باز می‌کنند. یک کپه کرک گربه، موی سگ یا حتی موی انسان با ذائقهٔ آنها سازگار است؛ خب، صبحانه، ناهار و شام فرش خوردن، یک خرده خسته‌کننده است. مراقب باشید! اگر چشم پدر و مادرتان به آنها بیفتد، ممکن است از حرص خود، آنها هم فرش را بجوند!



اما اینکه چیزی نیست. درمقایسه با چیزدیگری که داخل فرش‌هایتان پرسه می‌زند، هیچ چیز نیست...

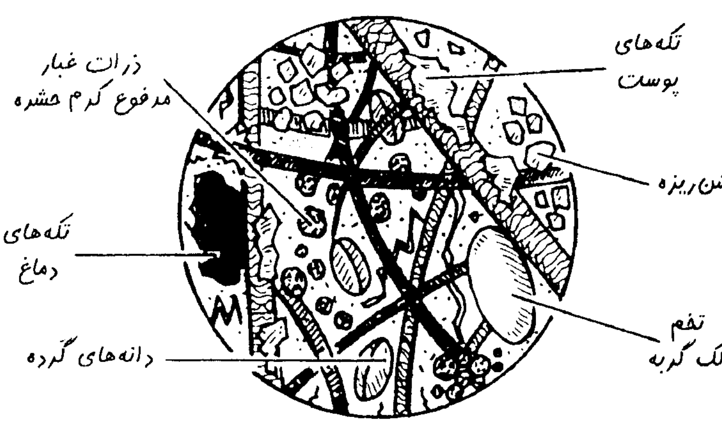
میکروسکوپ جادویی

اکنون وقت راه انداختن میکروسکوپ جادویی است. می‌خواهیم به این یک بند انگشت گردوغباری که از کیسهٔ یک جاروبرقی بیرون آورده‌ایم نگاهی بیندازیم. به این دایره کوچک نگاهی بیندازید. باز هم نگاه کنید. می‌دانم که دلتان می‌خواهد...

O

بسیار خب، حالا به خواندن بقیه این مطلب ادامه بدهید ـ البته اگر جرأتش را دارید!

گردوغباری که ۷۰۰۰ بار بزرگ‌تر شده است.



شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

که خانه شما انباشته از موجودات ریزی به نام کرم گردوغبار است. این جانداران هیچ آزاری ندارند، ولی ممکن است مدفوع آنها را تنفس کنیم و این موضوع می‌تواند باعث ابتلای بعضی افراد به آسم شود؛ آسم، یک بیماری ریوی است که تنفس را دشوار می‌کند. خبر بسیار بد اینکه کرم‌های گردوغبار، روزانه ۲۰ بار مدفوع می‌کنند. اگر آنها هم از آفتابه و کاغذ توالت استفاده می‌کردند، چه پول و پَله‌ای می‌شد به هم زد!

آیا می‌توانید یک دانشمند باشید؟

دکتر **رابرت هداک** فیزیکدان، در سال ۱۹۷۳، به راز مشکوکی در جزیره گوآم برخورد کرد. ظرف‌های غذایی که باکتری‌های متحرک بدون هاگ آنها را مسموم می‌ساختند، ترش بودند. اما چرا؟ ساکنان این جزیره، به‌طور معمول همین غذا را می‌خوردند ـ این غذاها بیشتر در ظرف‌های حلبی به این جزیره حمل می‌شدند که بدون باکتری بودند. پس باکتری‌ها چگونه به داخل این ظرف‌ها راه می‌یافتند؟ سرانجام این دکتر، توانست حقیقت را کشف کند.

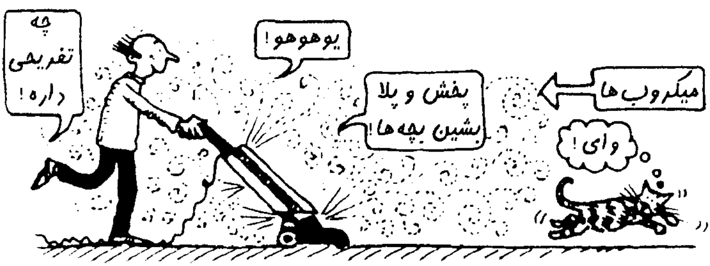
اما حقیقت چه بود؟

الف) مردم بعد از دستشویی رفتن، دست‌هایشان را نمی‌شستند و هنگام

تهیه غذا، دست‌های آنها آلوده به میکروب بود.

ب) گربه‌ها با راه رفتن روی میز غذاخوری و پرسه زدن در اطراف ظرف‌های غذا، آنها را آلوده می‌کردند.

ج) جاروبرقی‌ها، میکروب را به داخل خود می‌کشیدند و آنها را در همه جا پخش می‌کردند.



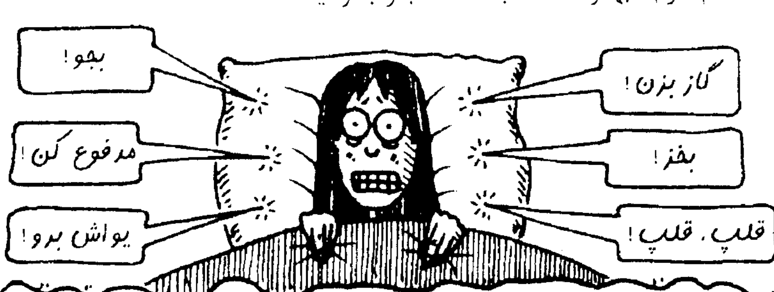
پاسخ: ج) بله؛ متأسفانه باید بگویم هنگامی که کف اتاق‌ها را با جاروبرقی تمیز می‌کنید، چیزهای ریز مثل میکروب‌ها، به داخل جارو کشیده می‌شوند و به این دلیل که بسیار کوچک هستند، از جدارهٔ کیسه و صافی جارو عبور می‌کنند، از دریچهٔ خروجی آن با فشار بیرون می‌آیند و در همه جا پخش می‌شوند. وضعیت حتی از این هم بدتر است، چون همراه با میکروب‌ها، ابر بزرگی از مدفوع کرم‌های حشره که در فرش‌ها زندگی می‌کنند در هوا پخش می‌شود! از طرف دیگر، تمام نوزادان کرم‌های حشره که جاروبرقی به داخل خود مکیده است، در کیسه جارو می‌مانند و در میان مجموعهٔ کامل و بی‌مانندی از پوست‌های مرده و سایر چیزهایی که در آنجا می‌یابند، خوشحال وول می‌خورند و تا می‌توانند غذا می‌خورند!

هشدار جدی سلامتی!

برای چی دارید «پیف، پیف» می‌کنید؟ تابه‌حال پیش امده است که شما با جارو زدن، در کارهای خانه به مادرتان کمک کرده باشید؟ پیش آمده؟ خب، جارو زدن باعث مرگ شما که نشده؟ بله، بدن شما توانایی مبارزه با میکروب‌ها و مدفوع کرم‌های حشره را دارد که البته بیشتر آنها در خلط گلو و دماغتان گیر می‌کنند، بنابراین، اگر به دنبال برنامه‌ای برای دررفتن از زیر کارهای خانه و جارو زدن می‌گردید، این یکی را نمی‌توانید بهانه کنید.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

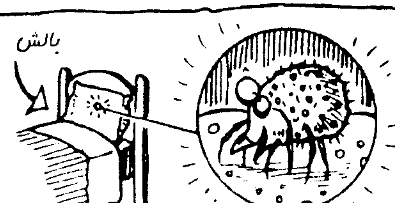
این کتاب را در دست بگیرید، بنشینید و نفس عمیقی بکشید. اماده شدید؟ می‌خواهم چند خبر بد به شما بدهم... کرم‌های حشره را که لابدلای پرزهای فرش پرسه می‌زنند می‌شناسید؟ خب. آنها فقط در داخل فرش‌ها نیستند. تعدادی از آنها در رختخواب و بالش شما هم هستند. خبر بدتری هم دارم... بهتر است دنباله مطالب را بخوانید!



یادداشت فوری برای خوانندگان...

یادتان هست دربارهٔ باکتری‌ها چی گفتم؟ وحشت نکنید! کرم‌های حشره از روزگار غارنشینی انسان تا به حال، در کنار انسان‌ها و با آنها زندگی کرده‌اند؛ از همان روزگاری که اینترنت، فقط ابزاری زیرکانه برای گیر انداختن ماموت‌ها بود. آنها هیچوقت هیچ آزاری به ما نرسانده‌اند! (کرم‌های حشره را می‌گویم، نه ماموت‌ها.)

تصور کنید که یک کرم گردوغبار، برای یکی از دوستانش که در لابه‌لای پرزهای فرش زندگی می‌کند، نامه‌هایی نوشته است. می‌دانم که این دستکم گرفتن کرم‌هاست؛ چرا که گذشته از هر چیز دیگر، کرم‌های غبار نیز این روزها، از تلفن همراه و این جور چیزها استفاده می‌کنند!



به کارا قال کرمکی
در قالیِ خانه

کارای عزیز!

از شهر بالش به تو سلام می‌فرستم! اینجا جای بامزه‌ای است و همه چیز مرتب و روبه‌راه است. تنها مشکل ما یک انسان غول‌پیکر است که اصرار دارد هر شب با ما توی رختخواب بخوابد و تازه خروپف هم می‌کند! یادت باشد که شب‌زنده‌داری، بسیار عالی است ـ تعداد ما در اینجا ۴۰۰۰۰ نفر است و من دوستان زیادی پیدا کرده‌ام. اوضاع و احوال تو چطور است، چه خبرها؟

دوست تو:

بال کرمکی



کارای عزیز

گفتم که همه چیز روبه‌راه است؛ همهٔ اعضای خانواده در کنار هم هستیم، از جمله پدربزرگ و مادربزرگ. مادرِ مادربزرگ حالا مرده است، ولی هروقت که برای پی‌پی کردن می‌روم، می‌بینم که جسدش دارد کپک می‌زند.



در اینجا تا دلت بخواهد خوراکی هم هست!

درواقع تمام این خوراکی‌ها، دست‌پخت همان آدمی است که در نامهٔ قبلی به او اشاره کردم. این آدم وقتی می‌خوابد، پوست مرده، چربی و سلول‌های مردهٔ خوشمزه‌ای روی بالش جا می‌گذارد که ما بخوریم!

آیا این کار، یک بذل و بخشش سخاوتمندانه نیست؟ این آدم حتی ما را گرم هم نگه می‌دارد؛ بنابراین، هیچ جای غرغر کردن نیست!

زود جواب بده!

بال کرمکی



کارای عزیز!



روز وحشتناکی بود! روزی که خیلی خوب شروع شده بود؛ گربه خانه روی بالش خوابیده و قطرات آب‌دهان خشک‌شده‌وخوشمزه‌ای، برای صبحانه ما از خودگذاشته بود! مزهٔ خوب و جالب آن، تغییر ذائقه‌ای برای

ما بود که دائم پوست مرده می‌خوریم! به هرحال، من یک خرده گاز معده بیرون دادم؛ نه، فکر بد نکن، چیزی که تو فکر می‌کنی نبود



احمق جان! یک علامت شیمیایی برای اعضای خانواده فرستادم تا بیایند و از آن صبحانه خوشمزه بخورند. در همان موقع چشمم افتاد به دو ردیف دندان گنده و تیز...



دندان‌ها مال یک Cheyletus بود. لازم نیست به تو بگویم که این جانداران، بر سر ما کرم‌های غبار چه می‌آورند! دنبال من افتاده بود، ولی من فرار کردم. Cheyletus خواهرم را گرفت و او را یک لقمه چپش کرد! من و خواهرم همیشه با هم جروبحث داشتیم و حالا او طعمه‌این هیولا شده بود. خب، اگر در رختخواب خودم امنیت نداشته باشم، دیگر کجا امنیت دارم؟ این بود که خزیدم



و خودم را به لباس‌های صاحبخانه رساندم و وقتی او لباس‌هایش را بپوشد، من هم دنبال سرنوشت خودم می‌روم. تو را در میان گل‌های قالی می‌بینم.



دوست تو: بال کرمکی

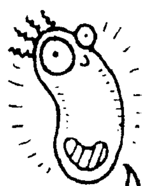
هشدار جدی سلامتی!

کرم‌های بالش آزاری نمی‌رسانند و اگر بر سر رفتن توی رختخوابتان جار و جنجال به راه بیندازید، احتمالاً به جای بالش، یک تکه چوب به شما می‌دهند. خب، در آن صورت هم که مجبورید مثل یک کُنده بخوابید!

مراقب‌باشید، درخانه‌شما بسیار بیشتراز آنچه فکر می‌کنید، کرم‌حشره وجود دارد! جاندارانی بسیار جدی‌تر ازاینها... نگاهی به‌این خانه بیندازید:



ماجرا به همین جا ختم نمی‌شود... جای تعجبی ندارد که خانه شما پر از باکتری هم هست؛ تا حدی که باید گفت تمام خانه، از باکتری ساخته شده است. آنها لابه‌لای مبل و میز و صندلی و زیر کاغذدیواری‌ها می‌لولند و توی غذای شما می‌خزند. کسی ناهار می‌خوره؟



راهنمای میکروب‌خان برای تهیه غذاهای مناسب

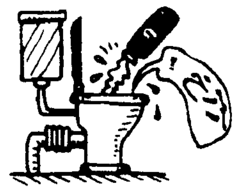
نوشته: میک روبه

موضوع این است که ما باکتری‌ها غذای حاضر و آماده را بیشتر دوست داریم، ولی همه ما از مصیبت‌هایی که زمان غذا خوردن، سرمان می‌آید در رنج و عذاب هستیم. هیچوقت روزی را که سعی کردم ضدعفونی‌کننده بخورم، فراموش نمی‌کنم! بگذریم. در اینجا یک راهنما را که دربارهٔ بهترین و ارزان‌ترین محل‌های صرف غذا تهیه کرده‌ایم، ملاحظه می‌کنید. محل‌هایی که گروه بازرسان ما از مواد غذایی موجود در آنها نمونه‌گیری کرده‌اند و مورد تأیید قرار داده‌اند!

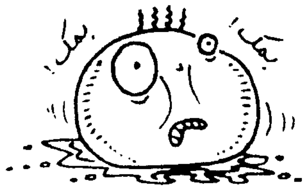
چند کلمه دربارهٔ رعایت ایمنی هنگام صرف غذا

رعایت ایمنی، موضوع بسیار مهمی است. هر ساله میلیاردها باکتری با حوادث مرگباری روبه‌رو می‌شوند که می‌توان با کمی هشیاری و توجه به مسائل ایمنی، از وقوع آنها جلوگیری کرد. مواردی که باید به هنگام خوردن، در نظر داشته باشید...

۱- **مایع سفیدکننده:** یک کیلومتر از آن دور شوید ـ اگر هم نمی‌توانید یک کیلومتر بدوید، بهتر است چند میلی‌متری جابجا شوید. **مایع سفیدکننده، درجا شما را می‌کشد!**



۲- **نمک:** در خوردن این ماده، زیاده‌روی نکنید. در غیر این صورت ملاحظه خواهید کرد که بدنتان برای رقیق کردن نمک، آنقدر آب به خود جذب می‌کند که بترکید!



تغذیهٔ کلاسیک! یک ضرورت برای تمام باکتری‌های خوراک‌شناس. صورت غذایی که طیف بسیار وسیعی از خوراکی‌ها را دربرمی‌گیرد، از جمله همان غذاهای موردعلاقهٔ قدیمی، مثل «غذای گربه، سیب‌زمینی کوبیده‌شده سرد، کیک پنیر» و دستپخت بابا که باز هم جایش توی سطل زباله است و همان «غذاهای پرادویه شب‌مانده» که در تمام زمان‌ها و مکان‌ها، یکی از خوراکی‌های باب طبع ما بوده و هست. برای دسر، چطور است **سرماست لزج** را امتحان کنید؟ این دسر، امتحان خود را پس داده است!



یک کمی آب ارزان و باصفا، با فضایی متعفن، تنها چیزی است که به آن نیاز دارید. در چنین مکانی، می‌توانید در کناره‌های آب لم بدهید و از همه نوع غذای خوشمزه (مثل تکه نان کپک‌زده و سوپ پرچرب) بخورید و لذت ببرید.





ثابت شده است که هضم گوشت و سبزیجات پخته‌شده خوشمزه با نمک، بسیار آسان است (اما خوشبختانه مزه آن، چندان بوی گند نمی‌دهد.) به‌علاوه، چیزهای خوشمزه و تحریک‌کننده دیگری نیز در دسترس است؛ چیزهایی مثل پس‌غذای مدفوع قارچ‌ها و کرم حشره تازه. تعجبی ندارد که در این رستوران، همیشه گوش تاگوش باکتری نشسته است. این دسر هم امتحان خود را پس داده است!



هیچیک از باکتری‌ها، اجازهٔ عبور از دیوارهای فلزی محکم را ندارند! گفته می‌شود که شرایط داخل این دیواره‌های فلزی نیز بسیار ترسناک است و اصلاً هیچ هوایی در آن وجود ندارد! با گذشت زمان کارشناسان ما

دریافته‌اند که باکتری‌ها می‌توانند وارد آنجا شوند و به شکم خود برسند، اما آنها مهمان محسوب می‌شوند و بعضی وقت‌ها هم توی آن محل خرابکاری می‌کنند که باعث به‌وجود آمدن بوهای گندی می‌شود.

یادداشت علمی

بعضی از باکتری‌ها برای زنده بودن، به اکسیژن نیاز ندارند.



موادشیمیایی موجوددرچیزی که آب پز شده بود، آنقدر دیرجوش بودند که احساس کردیم ما را تحویل نگرفته‌اند - این حرف اصلاً شوخی نیست. در آنجا با یکی از اعضای گروه ما چنان بدرفتاری شد که او ذوب شد! بهتر است از این جور چیزها دوری کنید.

یادداشت علمی

تخم‌مرغ مواد شیمیایی خاصی دارد که باکتری‌ها را در خود حل می‌کند.

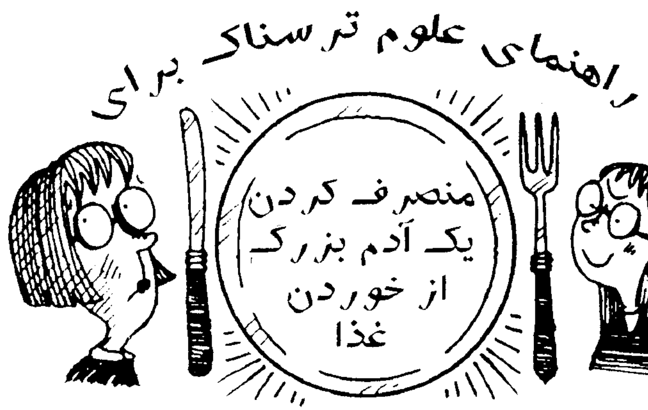


می‌ترسیم این هم یکی از خوراکی‌هایی باشد که سر قول و قرار اولشان نمی‌مانند. اگرچه در این خوراکی چربی خوشمزه هم وجود داشت، اما تقریباً جای سردی بود و ما کم کم احساس کردیم که داریم یخ می‌زنیم.

حالا که غذایتان را خورده‌اید، چطور است ناهار همکلاسی خود را خراب کنید؟

هشدار جدی سلامتی!

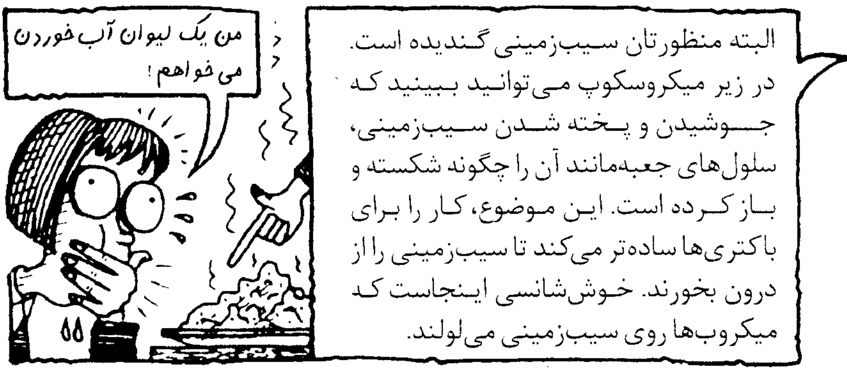
شاید این کار چندان عاقلانه نباشد. اگر به‌خاطر این کار از کلاس اخراج شدید، اصلاً مرا نمی‌شناسیدها، باشد؟ شتر دیدی، ندیدی.



گام اول ـ مطمئن شوید که شما هم سر همان میزی نشسته‌اید که دوستتان قصد دارد بنشیند. داد و فریاد کردن از این طرف به آن طرف ناهارخوری، می‌تواند شما را توی دردسر بزرگ‌تری بیندازد.

گام دوم ـ هنگام غذا خوردن، رعایت این نکته بسیار مهم است که دقت کنید آداب غذاخوردن و معاشرتتان، حرف نداشته باشد. کارهایی که نباید انجام داد... دماغتان را **بالا نکشید**. با دهان باز لقمه را **نجوید**، ملچ ملچ **نکنید**. غذا را هورت **نکشید** و چربی دور دهانتان را با آستین لباس **پاک نکنید**... موفق باشید!


بدمزه است؟ می‌دانید. مزه آن مرغ بیشتر به‌خاطر باکتری‌هایی است که روی گوشت حیوانات مرده جا خوش می‌کنند؟
فکر می‌کنم سیب‌زمینی کوبیده خوب باشد.


البته منظورتان سیب‌زمینی گندیده است. در زیر میکروسکوپ می‌توانید ببینید که جوشیدن و پخته شدن سیب‌زمینی، سلول‌های جعبه‌مانند آن را چگونه شکسته و باز کرده است. این موضوع، کار را برای باکتری‌ها ساده‌تر می‌کند تا سیب‌زمینی را از درون بخورند. خوش‌شانسی اینجاست که میکروب‌ها روی سیب‌زمینی می‌لولند.
من یک لیوان آب خوردن می‌خواهم!


این لیوان خوب شسته شده؟ اگر خوب شسته نشده باشد، ممکن است آمیب ریزی روی آن نشسته باشد. آمیبی که از دهان آخرین نفری که از لیوان استفاده کرده، بیرون آمده است. اگر شما از این لیوان آب بخورید، آمیب وارد دهانتان می‌شود و در میان بدنتان خانه می‌کند.
دستشویی کجاست؟

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

که اگر از پشت یک میکروسکوپ قدرتمند به شیر نگاه کنید، رنگ آن را سفید نخواهید دید! رنگ سفید شیر به‌خاطر گلوله‌های ماده‌ای است که کازئین نام دارد و دارای پروتئین هستند. کازئین نور را منعکس و رنگی سفید ایجاد می‌کند. اما بقیهٔ این مایع را آبی شفاف با گلوله‌های زرد رنگ چربی و مواد شیمیایی و معدنی کوچک‌تری که در شیر شناورند، تشکیل می‌دهند. امیدوارم دل و جرأت کافی برای خوردن آن داشته باشید!

مزاحمت در ساعت استراحت معلمان

این یکی را امتحان کنید تا به اندازهٔ کرم چوبی که در یک کارخانهٔ ساخت پای مصنوعی خانه دارد، مورد استقبال قرار بگیرید... پس **لبخند** فراموش نشود.

با مشت، محکم به در اتاق معلمان بکوبید. در که باز شد، خواهید دید که معلمتان که با نگرانی فنجان چایِ خود را در دست دارد، لای در ظاهر می‌شود. از او بپرسید:



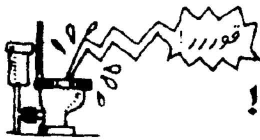
پاسخ:

وقتی یک کتری آب را می‌جوشانید، ممکن است تعدادی باکتری در آب وجود داشته باشد. امکان دارد این باکتری‌ها از هوا وارد کتری شده یا از قبل در آبی که می‌خواهید بجوشانید، وجود داشته باشند. افزایش دمای آب، باکتری‌ها را قلقلک می‌دهد. آنها گرما را احساس می‌کنند. اما افزایش دما، موهای فلفل نمکی باکتری‌ها را می‌سوزاند و بدن‌های لزج آنها را ذوب می‌کند. این سرنوشت، حتی برای باکتری‌ها هم بی‌رحمانه است. معده معلمتان، چطور می‌تواند چایی را که طعم میکروب‌های کشته و ذوب‌شده می‌دهد، هضم کند؟

حواستان باشد، اگر حرف‌هایی که درباره باکتری‌های لزج زدم، کاری کرده که شما به سمت توالت هجوم ببرید، عجله نکنید؛ خبرهای بدتر از آن هم دارم. باکتری‌ها قبل از شما به آنجا رفته‌اند و به زودی شما با **نهایت وحشت**، روبه‌رو خواهید شد!

جرأت رویارویی داشته باشید...

وحشت در توالت!



وحشت در توالت!

اگر باکتری‌ها زیر پوست، روی پوست، روی دماغ یا هر کجای دیگرتان رفتند، چه کار باید بکنید؟

الف) دماغ یا جاهای دیگر خود را ببُرید.

ب) به یک نفر دیگر بگویید که دماغ یا جاهای دیگرتان را ببرد.

ج) با شستشو، باکتری‌ها را از خود دور کنید.

پاسخ: ج) احتمالاً ـ یا به قول دانشمندان، «هم بله، هم نه». بیایید پیش از دست درازکردن به‌طرف قالب صابون، با چند واقعیت آشنا شویم...

جدول ویژگی‌های هیولاهای میکروسکوپی

نام: شستشو و میکروب‌ها

۱ـ بیشتر مردم فکر می‌کنند که صابون، میکروب‌ها را می‌کشد. اما درواقع بیشتر مردم اشتباه می‌کنند. صابون معمولاً میکروب‌ها را نمی‌کشد، بلکه آنها را راهی سفری یک‌طرفه به سوراخ فاضلاب می‌کند. ببینیم چه جوری...

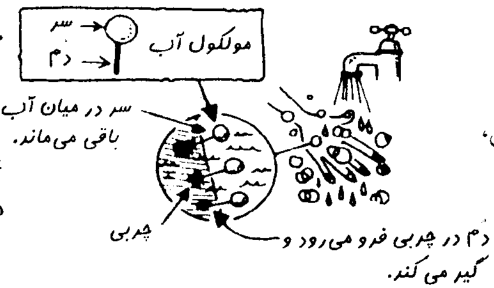


۲- اگر دست خود را با آب خالی بشویید، از شر میکروب‌ها خلاص نمی‌شوید، چون آنها به سطح چرب پوست شما می‌چسبند و همان جا باقی می‌مانند. آب و چربی هم با یکدیگر مخلوط نمی‌شوند، بنابراین، هیچ اتفاقی نمی‌افتد.

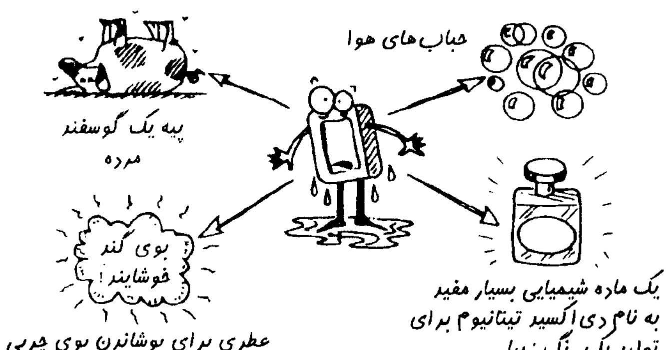


۳- ذرات ریز صابون (دانشمندان این ذرات را مولکول می‌نامند.) یک «سر» دارند که دارای سدیم است و یک «دُم» دارند که از موادی به نام هیدروکربن ساخته شده است.

این ترکیب، این امکان را به‌وجود می‌آورد که آب، چربی، صابون و میکروب‌ها را بشوید و راهی فاضلاب کند!



ریزه‌کاری‌های هیولاوار: علاوه بر این، صابون می‌تواند دارای این مواد نیز باشد...



دلتان می‌خواهد یک شستشوی سریع بکنید؟

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

که وقتی دست‌هایتان را با صابون می‌شویید، لایه‌هایی از صابون و آب به‌وجود می‌آید که هوا در زیر آنها گیر می‌افتد. به همین دلیل است که حباب‌هایی روی سطح پوست به‌وجود می‌آید. به سطح این حباب‌ها با دقت نگاه کنید. قطر این حباب‌ها، فقط ۸۰ یَکرومتر است؛ نازک‌تر از حشره‌ای چسبیده بر روی یک تکه خوراکی. دیواره این حباب‌ها، یکی از نازک‌ترین چیزهایی است که چشم شما بدون میکروسکوپ، می‌تواند آن را ببیند.

آیا می‌توانید یک دانشمند باشید؟

دانشمندان به‌طور مخفیانه گروهی از پزشکان یکی از بیمارستان‌های استرالیا را مورد مطالعه قرار دادند تا ببینند آنها چگونه دست‌هایشان را می‌شویند. فکر می‌کنید این دانشمندان چه دیدند؟

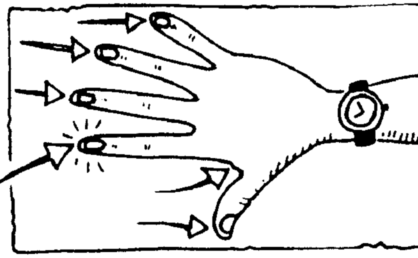
الف) پزشکان دست‌های خود را سانتی‌متر به سانتی‌متر با دقت می‌شستند تا از شر میکروب‌ها خلاص شوند.

ب) پزشکان دست‌هایشان را با دقت می‌شستند، اما بعد از آن دوباره با دست‌هایشان کارهایی انجام می‌دادند، مثل جویدن ناخن وکندن موی سوراخ بینی. بااین کارها، باز میکروب روی دست‌هایشان می‌نشست.

ج) پزشکان دست‌هایشان را جوری می‌شستند که بخش‌های بزرگی از آن، نشُسته باقی می‌مانْد!

پاسخ:

ج) پزشکان همیشه این بخش از دست‌هایشان را نشسته باقی می‌گذاشتند.



یک خروار باکتری از سوراخ بینی روی این انگشت نشسته است.

دفعه‌بعد که دست‌هایتان‌را می‌شویید، به‌کاری‌که انجام‌می‌دهید، خوب فکر کنید. آیا شده است که نقاط مهمی‌از دست‌هایتان‌را نشسته بگذارید؟

تعجبی ندارد که دستشویی برای حیات‌وحش میکروب‌ها یک معدن ذخایر طبیعی، به‌شمار می‌رود. دلتان می‌خواهد گشتی در آن بزنیم؟



یک عالمه تفریح و سرگرمی برای تمام اعضای خانواده... درواقع این تفریح و سرگرمی آنقدر زیاد است که شما قادر نیستید آنها را از دستشویی بیرون کنید، حتی وقتی که می‌خواهید از توالت استفاده کنید!

۱- جنگل سیاه و هیجان‌انگیز کپک‌ها را کشف کنید.



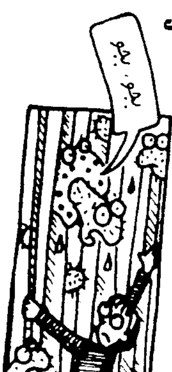
لکه‌های سیاهی که می‌بینید، درواقع سازندهٔ هاگ‌هایی هستند که کپک‌های سیاه بیشتری به‌وجود می‌آورند. در حالی‌که لوله‌های تغذیهٔ کوچک آنها، از زیر، دستشویی شما را می‌خورند!

۲- با تجهیزات لازم، غواصی کنید.

وان لبریز از آب و دستشویی خانهٔ شما، بیشتر از هر کجای دیگر، میکروب دارد!

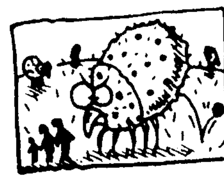


۳- به قلهٔ مسواک صعود کنید!



مسواک شما پر از میکروب است! ـ اگر خوش‌شانس باشید، آمیبی را که در حال خوردن باکتری‌هاست، خواهید دید!

۴-درمیان حوله‌ها سیاحت کنید، به دنبال کرم‌های حشره گردوغبار و جانداران دمودکسی باشید که لابه‌لای آنها پرسه می‌زنند.



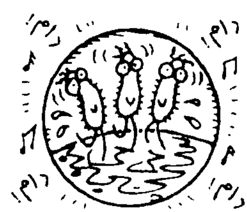
۵-دستگیرهٔ در، مکان شگفت‌انگیزی برای مشاهده میکروب‌هاست، به ویژه بعد از بیرون آمدن کسی که از دستشویی بیرون آمده و دست‌هایش را خوب نشسته باشد.



۶- وقت غذا خوردن در قالب صابون. اگر صابون، خیس باشد، تعداد زیادی میکروب را خواهید دید که خوشحال در حال خوردن صابون هستند.



۷- سفر کوتاه خود را با گردشی در شیرهای آب به پایان برسانید و با تماشای **باکتری‌های رقصان بر شیر آب**، سرگرم شوید!



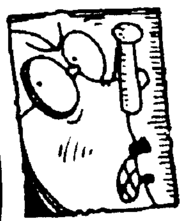
۸- پایان خوش: در مقابل سیفون توالت، هنگامی که رگباری از قطره‌های آب و تکه‌های مدفوع و میکروب بر سرتان می‌ریزد، انگشت حیرت به دندان بگیرید!



مدرسهٔ بوگندو

آقای عزیز

تمایل دارم از کتابتان و آن قسمتش که می‌گوید در توالت‌ها، میکروب‌ها و دیگر مواد غیرقابل اشاره بر سر و روی آدم می‌پاشند، شکایت کنم. یکی از پیامدهای مطالعهٔ کتاب شما این بوده است که در مدرسه ما، شش هفته است که هیچکس جرأت کشیدن سیفون‌ها را ندارد و استحضار دارید که وضعیت هر روز بدتر از روز پیش می‌شود. معذرت می‌خواهم، دارم گیرهٔ لباسی را که روی دماغم زده‌ام، جابجا می‌کنم، در این یک مورد دیگر شما واقعاً تند رفته‌اید! این حرف‌ها حقیقت که ندارد... مگر نه؟



اوقات‌تلخ از دست شما

خانم رییسی (رییس مدرسه)

خانم رییسی، با کمال شرمندگی باید بگوییم، **می‌ترسم که حقیقت داشته باشد...**

باید گفت که این قطره‌ها، بسیار ریزتر از آن هستند که دیده شوند؛ قطر هرکدام آنها فقط چند میکرومتر است. اما فقط به‌خاطر شما خانم رییسی، در اینجا آزمایشی را به شما می‌آموزیم تا با انجام دادن آن، بتوانید این قطره‌ها را ببینید.

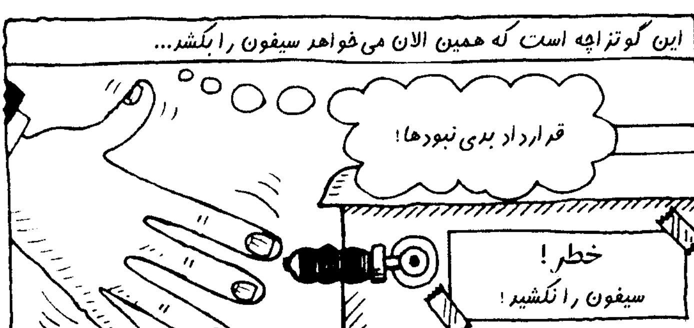
ما برای کشیدن سیفون این توالت، کارآگاه بی‌باک، امای گوتزاچه را استخدام کرده‌ایم.



آب را به رنگ قهوه‌ای آغشته کرده‌ایم و اگر چراغ‌ها را خاموش کنید، این رنگ در تاریکی می‌درخشد. یادتان باشد، این توالت چند ماه است که تمیز نشده و امیدواریم که آن ماده قهوه‌ای موجود در آب، فقط رنگ باشد. گذشته‌از این، ما یک‌دوربین با سرعت‌بالا را در توالت کار گذاشته‌ایم و یک فیلم سرعت بالا هم توی آن قرار داده‌ایم. این فیلم می‌تواند قطره‌های میکروسکوپی شناور در تاریکی را بر روی خود ثبت کنید...

اوه، خیلی خوب، حالا برای دیدن یک لحظهٔ حقیقت، آماده باشید!

آزمایش اکتشافی و مرگبار توالت





یادداشت فوری برای خوانندگان...

آیا هنوز می‌ترسید؟

۱-**سعی نکنید** بعد از گذاشتن درپوش کاسه توالت، سیفون را بکشید. معلوم است که این کار غلظت ابر قطره‌های آب و میکروب‌ها را بیشتر

می‌کند، چون در این حالت با فشار بیشتری از زیر درپوش بیرون می‌زند.

۲-خودتان سیفون را بِکِشید... با رشوه دادن به برادر یا خواهر کوچکتان آنها را مجبور به این کار نکنید یا همان چیزی که اسمش را می‌دانید، توی کاسه توالت به حال خود رها نکنید. وحشت هم نکنید! یادتان باشد که بدنتان می‌تواند با میکروب‌ها مبارزه کند.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

به‌خاطر دارید که گفتم کاغذ، بافت‌های ریزی دارد. در بافت‌های کاغذ توالت، سوراخ‌های زیادی وجود دارد. این سوراخ‌ها آب را به خود جذب می‌کنند و از آنجاکه ۷۵ درصد مدفوع را آب تشکیل می‌دهد، میکروب‌ها به راحتی می‌توانند در قطره‌های میکروسکوپی که خود را به دستتان می‌رسانند، پنهان شوند.

در اوایل اختراع کاغذ توالت در سال ۱۸۵۷ آنها را از کاغذهای زبری می‌ساختند که اجازه عبور آب را نمی‌داد. مشکل این کاغذها زبری آنها بود اما بافت‌های کاغذهای توالت امروزی، شل‌تر و درنتیجه، نرم‌تر است.

حالا که هنوز توی توالت هستیم ـ منظورم توی موضوع توالت است ـ بد نیست با چند واقعیت دیگر آشنا شویم. معلوم است که نباید این چیزها را، اگر سر میز غذا هستید، با صدای بلند بخوانید...

هفت واقعیت میکروسکوپی دربارهٔ توالت‌ها

چیزهایی که همیشه خواستار دانستن آنها بوده‌اید، اما هیچوقت جرأت پرسیدنش را نداشته‌اید...

- بوی نامطبوعی که در توالت‌های عمومی کثیف می‌پیچد، احتمالاً بوی آمونیاک است. آمونیاک ماده‌ای شیمیایی است و توسط باکتری‌هایی ایجاد می‌شود که با خوردن ماده شیمیایی دیگری که در ادرار وجود دارد ـ به نام اوره ـ آن را به آمونیاک تبدیل می‌کنند. شاید علاقه‌مند باشید بدانید که آمونیاک، برای رشدگیاهان، بسیار اهمیت دارد. اما اگر این ماده، روی بدن نوزادان بنشیند، باعث ایجاد سوزش و خارش شدید می‌شود.
- در عصر امپراتوری رومی‌ها، آمونیاکی که از ادرار به‌دست می‌آمد، برای تهیه دهان‌شور و خمیردندان به‌کار می‌رفت. دلتان می‌خواهد دهانتان را غرغره کنید؟



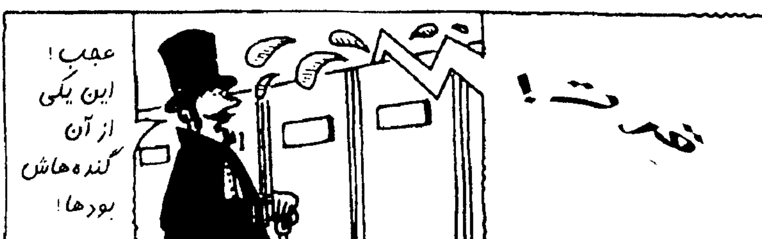
- در ایالات متحده، صندلی برخی از توالت‌ها را با کاغذ یک بار مصرف می‌پوشانند تا جلو انتقال میکروب‌ها به بدن گرفته شود. اما درواقع روی صندلی توالت‌ها، میکروب‌زیادی وجودندارد. شاید به‌خاطر اینکه

با نشستن افراد سنگین وزن بر روی صندلی، میکروب‌ها له می‌شوند!

- آیا دوست دارید در مصرف کاغذ صرفه‌جویی کنید؟ شاید یکی از تمیزترین توالت‌های دنیا، اختراع ژاپنی‌ها باشد که آب را به کپل می‌پاشاند و با هوای گرم، آن را خشک می‌کند. بنابراین، اصلاً به کاغذ توالت نیازی ندارند. این توالت حتی به همراه آب، رایحه‌ای را نیز به کپل می‌پاشاند تا بوی مطبوعی در فضا پخش شود.
- اگربه‌راستی خواهان‌حفظ محیط‌زیست هستید، چرا یک‌توالت‌کودساز نمی‌خرید؟ انواع و اقسام این وسیله در بازار موجوداست. با این اختراع آلمانی‌ها، می‌توانید همینطور که روی صندلی توالت نشسته‌اید، به جلو و عقب حرکت کنید. (به‌علاوه می‌توانید یک رادیو هم با خود ببرید و در همان حال، موسیقی هم‌گوش بدهید.) حرکت شما به جلو و عقب، باعث ترکیب ادرار و مدفوع با خاک، در داخل توالت می‌شود. در ظرف چند هفته، میکروب‌ها مدفوع را به یک کود عالی برای پرورش انواع و اقسام سبزیجات در باغچهٔ خانه‌تان، تبدیل می‌کنند!



- بخش اصلی بوی زنندهٔ باد معده، به‌خاطر وجود چند ماده شیمیایی در آن است. این مواد شیمیایی توسط میکروب‌هایی که در شکم زندگی می‌کنند، تولید می‌شود.
- در یکی از شب‌های سال ۱۸۵۶ مردی به نام «**متیو طلاچی**» وارد توالت خانه‌اش در شهر «لیوز» انگلستان شد. متأسفانه قبل از ورود او، یک نفر کف توالت را برای تمیز کردن گودال زیر آن، برداشته بود. متیو با سر توی گودال پر از مدفوع افتاد... طلاچی برخلاف اسمش، مرد خوش‌شانسی نبود! گاز متان، باعث خفگی او شد. این گاز دست‌پخت میکروب‌هایی است که از مدفوع و ادرار، تغذیه می‌کنند.



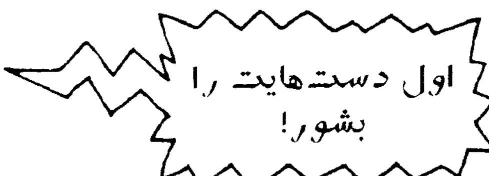
البته به نسبت آن روزها، حالا اوضاع خیلی بهتر شده است. امروزه توالت‌های مدرسه را بر روی گودالی عمیق و پر از مدفوع، نمی‌سازند. خوشبختانه حالا توالت‌ها، به یک شبکهٔ فاضلاب متصل هستند. وقتی هم که زمان خلاص شدن از کارهای بزرگ فرامی‌رسد، میکروب‌های کوچولو، **وظیفهٔ بزرگی** پیدا می‌کنند!

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

که در شبکه‌های فاضلاب، انواع مختلفی از باکتری‌هایی وجود دارد که مدفوع، ادرار و کاغذ را می‌خورند و گنداب‌ها را تجزیه و فاسد می‌کنند. آیا می‌دانستید که دانشمندان، باکتری‌هایی را در فاضلاب یافته‌اند که در ساختن ویتامین ب ۱۲ عملکرد بسیار خوبی دارند؟ این ویتامین به ساخت بهتر سلول‌های عصبی کمک می‌کند.

این کشف، به راستی یکی از انبوه کشفیاتی است که با آگاهی بیشتر دانشمندان از جهان میکروسکوپی، صورت گرفته است: اما این کشفیات چیستند و ما را به کجا می‌برند؟ آیا کوچک واقعاً زیباست یا ما رو به سوی یک مصیبت هیولاوار داریم؟

وقت آن است که این فصل را به پایان بریم و صفحه بعد را شروع کنیم...



حرف آخر) دنیای کوچک، کوچک، کوچک، کوچک، کوچک

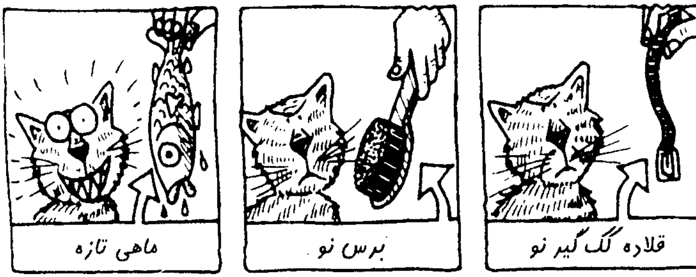
بعضی از افراد، **بزرگ** می‌اندیشند. طرح‌های بزرگ، افکار بزرگ، دارایی‌های بزرگ. این افراد معمولاً کله‌ای بزرگ دارند تا این بزرگ با آن بزرگ، جور دربیاید. بعضی‌ها هم کوچک می‌اندیشند و در میان این عده، دانشمندان بسیاری هستند که معتقدند تکنولوژی میکروسکوپی، کلید کوچولو و ریز آیندهٔ ما را در دست دارد...

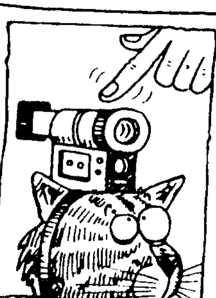
اما آیا این طرح‌ها عملی هستند...؟

تنها راه اطمینان یافتن از عملی شدن آنها، این است که برویم و ببینیم. معنای این حرف این است که زمان سفر به آینده فرا رسیده است. با آرزوی موفقیت برای پروفسور **اِن لارژ** که مدت‌هاست بر روی یک ماشین زمان کار می‌کند، ناگفته پیداست، تنها کسی که می‌تواند این ماشین را آزمایش کند، کارآگاه بی‌باک ام‌آی گوتزاچه است...



باشد، بسیار خب شاید مجبور شویم این آزمایش را بر روی یک حیوان انجام بدهیم. می‌شود تیدل راگول زد تا این کار را بکند...

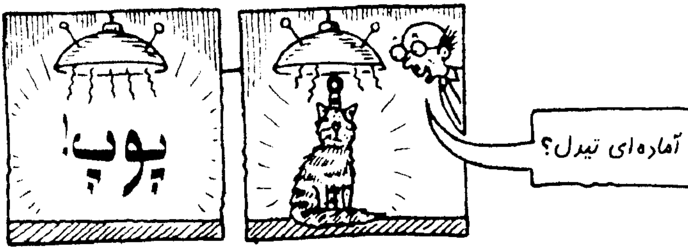




خیلی دلم می‌خواهد جهت آینده
میکروپژوهش‌ها را کشف کنم. من برای
دانشمندان آینده نامه‌ای نوشته‌ام و در
آن تیدل را معرفی کردام. یک دوربین
ویدیویی هم برای ثبت تجربیات سفر
او در سال ۲۰۵۰ روی سرش کار گذاشته‌ام.

همکار عزیز آینده
این یادداشت را برای معرفی گربه‌ام، تیدل نوشته‌ام. من
برای آزمایش ماشین زمانم، او را به آینده می‌فرستم تا گزارشی از
وضعیت میکروتکنولوژی در روزگار شما تهیه کند و دوباره نزد من
بازگردد. خواهشمندم در ضبط ویدیویی به او کمک کنید و ضمنا او
را یک‌جا و یک تکه نزد من بازگردانید.

با تشکر فراوان، پروفسور ان لارژ

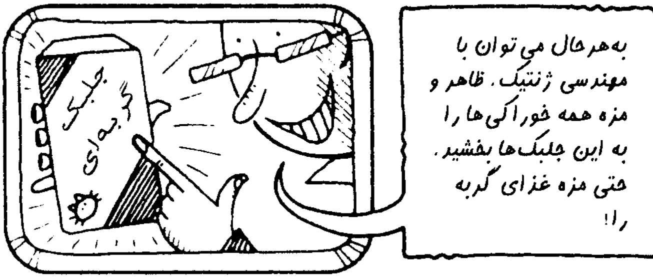




پروفسور ان لارژ عزیز
از نامه شما ممنونم. ما هرچه کردیم، سردر نیاوردیم که آن دوربین ویدیویی قدیمی و خنده‌دار چگونه کار می‌کند. ولی بالاخره، آن را به‌کار انداختیم.
پروفسور آی.بی.اسمال

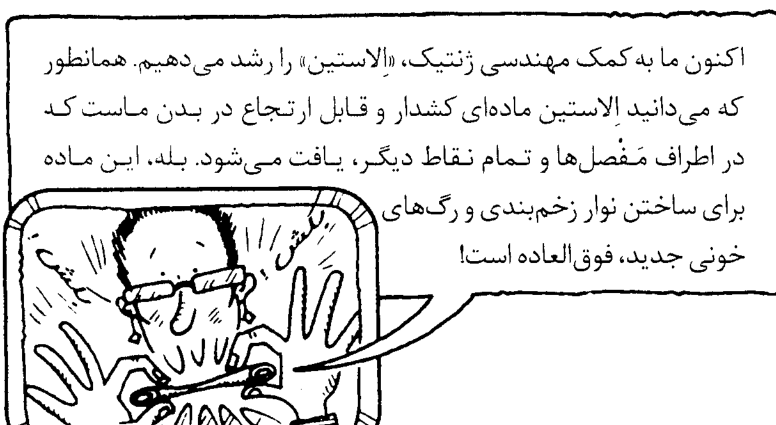
و این هم از نوار ضبط‌شده‌ای که تیدل با خود آورده است...

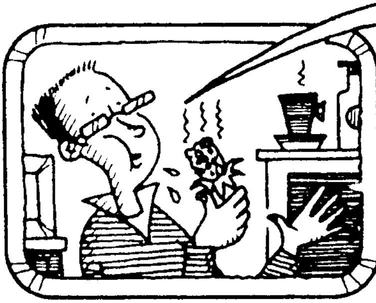




یادداشت علمی

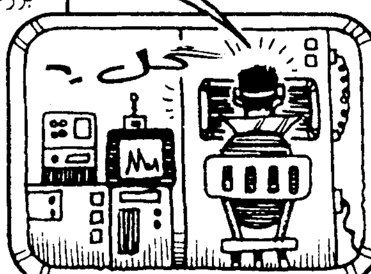
مهندسی ژنتیک، علم افزودن ذراتی جدید به DNA باکتری‌هاست. این DNA جدید، میکروب‌ها را برای تولید هر پروتئینی که دوست دارید، برنامه‌ریزی می‌کند. یکی از مثال‌های این کار، هورمون رشد انسان است. در گذشته کسانی بودند که بدنشان به اندازه کافی از این هورمون ترشح نمی‌کرد. آنها با تزریق چیزی که از جسد نوزادان مرده به‌دست می‌آمد، درمان می‌شدند. حالا ببینیم در آینده این مشکل را چگونه حل می‌کنند...



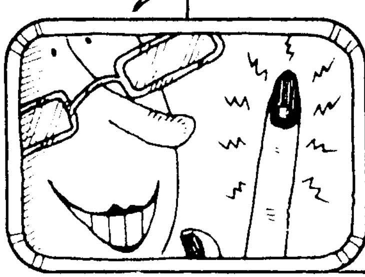


درحال حاضر، مهندسی ژنتیک باکتری‌ها، در سفرهای فضایی نیز کاربرد دارد! باکتری‌ها، مدفوع و ادرار فضانوردان را می‌خورندوآنهارابه‌خوراکی‌های خوشمزه‌ای تبدیل می‌کنند که فضانوردان می‌توانند دوباره آنها را بخورند! بَه، بَه!

امروزه، میکروتکنولوژی به کسب و کار بزرگی تبدیل شده است. بازی مورد علاقه من، نانوفوتبال است. در اینجا یک نانودستگاه را می‌بینید؛ یک تلسکوپ الکترونی‌بسیارقدرتمندمجازی/واقعی، باگرافیک سه‌بُعدی که این احساس را به‌وجودمی‌آوردکه‌خودتان‌دارید اتم‌ها را شوت می‌کنید! خیلی جالب است!



حواستان باشد. این نانودستگاه‌ها، اسباب‌بازی نیستند. ما همیشه و در همه کار برای ساختن نانوماشین‌ها از آنها استفاده می‌کنیم! وقتی هم که دل و دماغ ندارم، کامپیوتر را به‌سر انگشت‌هایم وصل می‌کنم‌تاکارم را ادامه بدهم. محال است از خانه پایم‌را بیرون‌بگذارم و این‌کاررا نکرده باشم. به‌علاوه‌این‌کار باعث‌می‌شود که‌دیگر ناخن‌هایم را هم نجوم!





که اینطور، دنیایی را که همهٔ این چیزها در آن واقعیت دارد، باور نمی‌کنید؟

خب... اساس این دنیا بر **واقعیت** بنا شده است، چراکه آینده، پیشتر از راه رسیده است!

۱- بعضی از دانشمندان می‌گویند که جلبک تک‌یاخته‌ای، یکی از منابع غذایی آینده خواهد بود.

۲- در دهه‌های ۱۹۸۰ و ۱۹۹۰، علم بیوتکنولوژی پا به عرصه وجود گذاشت.

در سال ۱۹۹۶ دانشمندان باکتری‌هایی تولید کردند که می‌توانستند ماده‌ای را شبیه الاستین بسازند.

۳-با استفاده از مهندسی ژنتیک، تولید باکتری‌هایی امکان‌پذیر است که چرخهٔ تبدیل فضولات انسانی به غذا را برقرار کنند.

۴-نانودستگاه‌ها واقعاً وجود دارند! این نانودستگاه‌ها در دهه ۱۹۹۰ و در آزمایشگاه‌های دانشگاه‌های آمریکا طراحی و سپس تولید شدند.

۵-اما نانوماشین‌ها وجودندارند... البته هنوز. اما دانشمندان‌در این‌کار هم شروع‌خوبی داشته‌اند! در اینجا دونمونه از دستاوردهای آن را ملاحظه می‌کنید که البته‌اندازه‌آنها بزرگ‌ترازآن بوده که درفروشگاه‌ها جا بشود.



به کوچک‌ترین فروشگاه دنیا خوش آمدید. این فروشگاه در یک انگشتانه جا می‌گیرد!
بچه‌ها از این فروشگاه خیلی خوششان خواهد آمد!
(البته اگر بتوانند پیدایش کنند.)

دنبال کوچک‌ترین چیز برای خرید هدیهٔ سال نو هستید؟



در سال ۱۹۹۷ کوچک‌ترین اسباب‌بازی باتری‌دار دنیا، توسط شرکت تویوتا ساخته شد. با این ماشین که طول آن فقط ۵ میلی‌متر است، اصلاً با مشکل پیدا کردن جای پارک، روبه‌رو نخواهید شد. می‌توانید با اتومبیل خود روزانه ۱/۶ کیلومتر سفر کنید!

تذکر بسیار کوچک: به باتری و سیم احتیاج دارد.

آ، چه جالب!

آیا وقت کم می‌آورید؟

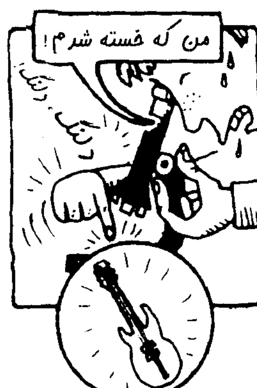


پس شما به کوچک‌ترین ساعت دنیا احتیاج دارید. چرخ‌دنده‌های این ساعت نازک‌تر از یک تارمو هستند.

تذکر بسیار کوچک: ساعت شما فقط می‌تواند ثانیه را بشمارد. هرچند که این ساعت حتی اگر عقربه هم می‌داشت، نمی‌توانستید آنها را ببینید.

دلتان هوس یک موزیک کوچولو کرده است؟

با این گیتار شش سیم جالب که در سال ۱۹۹۶ در دانشگاه کرنل ساخته شده است، می‌توانید به موزیک دلخواهتان گوش دهید. اندازهٔ این گیتار که با اتم‌های سیلیکون ساخته شده، به اندازه یک سلول انسان است. مطمئن باشید که تمام صندلی‌های کنسرت شما، پیش‌فروش خواهد شد!



تذکر بسیار کوچک: ممکن است برای نواختن این گیتار با مشکل روبه‌رو شوید، چون این گیتار میلیون‌ها بار از انگشت‌های شما کوچک‌تر است و بنابراین، نمی‌توانید سیم‌های آن را به ارتعاش درآورید.

آیا در درس ریاضی به یک کمک کوچک نیاز دارید؟



اشکالات درس ریاضی را با یک چرتکهٔ اتمی حل کنید! با استفاده از این چرتکه می‌توانید با حرکت دادن اتم‌ها بر روی شیارهای آن، ارقام را جمع و تفریق کنید. جواب درست سؤالات خود را از این چرتکه بگیرید، بی‌آنکه معلمتان حتی از وجود آن باخبر باشد!

تذکر بسیار کوچک: امیدواریم که معلمتان متوجه میکروسکوپ الکترونی غول‌پیکری نشود که مجبورید برای به‌کار انداختن چرتکه خود سر کلاس ببرید!

بسیار خب، واقعیت یافتن این اختراعات، تنها با اندکی پیشرفت حاصل شده است. بنابراین، آیا به راستی آینده انباشته از **امکان‌های بزرگ** خواهد بود یا این فکرها از «کوچک‌فکری» دانشمندان است؟ خب، هرچه باشد، آینده چند غافلگیری کوچولو خواهد داشت: اما شما نمی‌توانید از یک چیز مطمئن باشید؛ این کتاب درباره جهانی وحشتناک و بسیار بسیار کوچک نوشته شده است؛ دنیایی که از پشت یک میکروسکوپ می‌توانید آن‌را مشاهده کنید. اما روزی، همینطور که چشمتان را به چشمی میکروسکوپ چسبانده‌اید و به شگفتی جهان خارجی چشم دوخته‌اید، ناگهان متوجه می‌شوید که چیزی تغییر کرده و با دیروز، فرق دارد...

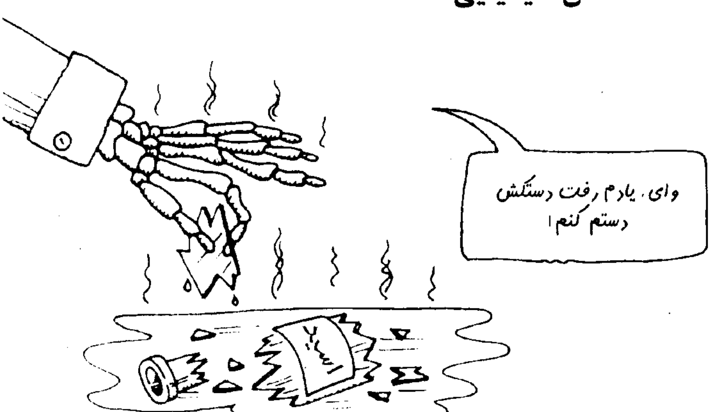
بله، درست است. آن چیز، علوم ترسناک خودِ شماست!

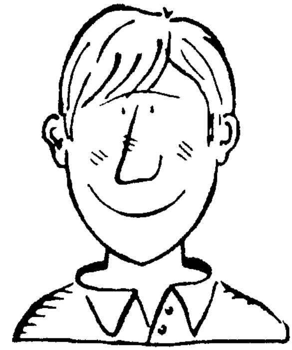


به نام خدا

هرج و مرج شیمیایی

فهرست





نـــیک آرنـــولد از نـــوجوانـــی، قـصه‌ها و کـــتاب‌های زیادی نوشته‌است. امـا هـیچوقت خوابش را هم نمی‌دید که به‌خاطر نوشتن کتاب «هرج و مرج شیمیایی» به شهرت برسد. ایجاد انفجار، مکیدن گاز هلیوم از داخـل بـادکنک و پختن مواد حال به‌هم‌زن، از جمله پژوهش‌هایی است که او انجام داده و از لحظه لحظهٔ آن، لذت فراوانی برده است.

در مواقعی که به علوم ترسناک فکر نمی‌کند، وقت اضافه‌اش را به تدریس نـویسندگی بـرای آدم بـزرگ‌ها در دانشگـاه مـی‌گذرانـد. خـوردن پـیتزا، دوچرخه‌سواری و ساختن لطیفه‌های بامزه، از سرگرمی‌های مورد عـلاقه او هستند (البته، همه این کارها را همزمان با هم انجام نمی‌دهد!)



تونی دوسالز از وقتی که توی قنداق بوده، مداد رنگی به دست داشته و از آن موقع تا بـه حـال، چیزهای زیادی کشیده است. او علوم ترسناک را خیلی جدی گرفته و حتی قبول کرده که چندتا از آزمایش‌های انفجاری ما را خودش قبل از ترسیم کردن، آزمایش کند. خوشبختانه، آسیب‌هایی که به او وارد شد، چندان جدی نبود.

تونی در مواقعی که مداد و قلم دستش نیست، دوست دارد شعر بگوید و اسکواش بازی کند؛ البته هنوز نتوانسته شعری دربارهٔ اسکواش بسراید!

مقدمه

می‌توان شیمی را فقط در یک کلمه خلاصه کرد: «**اوف!**» شیمی، بخشی از علوم است که با مواد شیمیایی و لوله‌های آزمایشگاهی سروکار دارد.

«اوف!» بهترین کلمه برای توصیف آن است! شیمی ترسناک‌ترین بخش از «علوم ترسناک» است.

اما چرا شیمی اینقدر ترسناک است؟ خب... اگر شما به این نتیجه رسیده‌اید که سایر موضوعات علمی سردرگم‌کننده هستند، با خواندن این کتاب متوجه می‌شوید که علم شیمی، همانقدر روشن و شفاف است که لجن! این علم می‌تواند باعث ایجاد آشفتگی و اغتشاش در مغز شما شود.

برای تازه‌کارها، برخی از اسامی شیمیایی واقعاً اغتشاش‌آور هستند. نام‌هایی مثل: پلی متیل متاکویلیت (بخوانید پلی ـ مه‌تیل ـ مه‌تا ـ کوی ـ لیت).

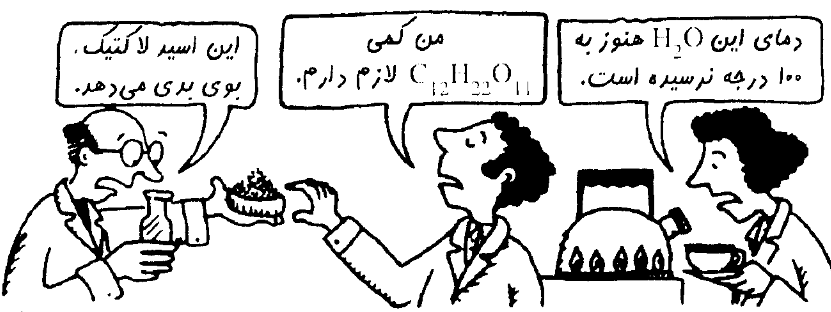
اگر تا به حال نمی‌دانستید، بدانید که این اسم، نام یک مادهٔ **اکریلیک** است که در پیراهن شما به‌کار رفته است.



ترجمه: من از پیراهن اکریلیک تو خوشم می‌آید.

این کلمات طولانی، بیشتر به زبان لاتین یا یونانی است. خوش به حال رومی‌های باستان و بدا به حال ما که این کلمات، اینقدر برایمان سردرگم‌کننده هستند!

بعضی وقت‌ها علم شیمی، اغتشاش‌آور می‌شود. این اتفاق، زمانی می‌افتد که شیمیدان‌ها با زبان رمزی، گیج‌کننده و اغتشاش‌آور خودشان حرف می‌زنند.



ترجمه:

۱-آب هنوز جوش نیامده است.

۲- کمی شکر می‌خواهم.

۳-اسید لاکتیک: شیر ترش و فاسدشده!

ظاهراً حتی ذهنِ شیمیدان‌ها هم پاک در اغتشاش است. آنها برای بررسی برگهٔ ذرت خیساندەشده، چه باید بکنند؟ (شیمیدان‌ها گزارش کرده‌اند که برگهٔ ذرت محتوی ۱۸٪ شیر، بسیار خیس‌تر از آن است که بتوان آن را مورد مطالعه قرار داد.)



اما نکته خنده‌دار اینجاست که موضوع این کتاب، همین است. نه آن چیزهایی که جسته و گریخته در مدرسه یاد می‌گیرید، بلکه بخش‌های بامزه و جذاب شیمی؛ بخش‌هایی که واقعاً دلتان می‌خواهد با آنها آشنا شوید؛ مخلوط‌های سبز رنگ و تهوع‌آوری که سطح آنها را حباب پوشانده است؛ معجون‌های حال به‌هم‌زن و بعضی وقت‌ها زهرآلود؛ لوله‌های آزمایشگاه؛ بوهای وحشتناک؛ بنگ‌بنگ انفجارها و کشف‌های تصادفی.



اما **هرج و مرج شیمیایی** فقط می‌تواند به شما کمک کند تا از موضوع اغتشاش‌آور و درهم‌برهمی که شیمی نام دارد، سردر بیاورید. آنوقت می‌توانید به وضعیتی که سر کلاس معلم شیمی‌تان موجب اغتشاش می‌شود، پایان دهید، آن هم با انجام دادن آزمایش‌های خودتان...



درباره یک چیز مطمئن باشید:
علم یک رویه ندارد!



شیمیدان‌های اغتشاش‌گر



شیمیدان‌ها به‌طور عجیبی اغتشاش‌گر هستند. دانش آنها از مواد شیمیایی، همیشه موجب سردرگمی و اغتشاش می‌شود. آزمایش‌های درهم و برهم‌شان نیز موجب اغتشاش می‌شود.اولین شیمیدان‌ها، کیمیاگر نامیده می‌شدند. کیمیاگران، هم اغتشاش‌گر بودند و هم عجیب و غریب.

تصور کنید که سر یکی از کلاس‌های واقعاً ملال‌آور شیمی نشسته‌اید و بسیار خوابتان می‌آید. با این تفاوت که به جای کلاس، در اتاقی اسرارآمیز نشسته‌اید... پیرمردی را می‌بینید که در حال خواندن کتاب است.

دور و بر او را ظرف‌هایی با شکل‌های عجیب و غریب، ته‌مانده شمع‌ها و لیوان‌های آزمایشگاهی، فرا گرفته است. روی میز کنارش، بطری‌های مُرکّب، قلم پرهای درهم و برهم، کهنه‌های روغنی و کتاب‌های قدیمی و بوی ناگرفته‌ای به چشم می‌خورد که در زیر گردوغبار و اسراری باستانی، مدفون شده‌اند. در فضای نیمه‌تاریک و اغتشاش‌آور اتاق، چند ردیف بطری پر از معجون‌های عجیب و غریب، چیده شده است. بر روی زمین

پس‌مانده‌های موش‌خوردهٔ چند ظرف‌غذا دیده‌می‌شود. پیرمرد بی‌خودی می‌خندد. سپس با صدایی نازک و لرزان، یک طلسم جادویی را بلند می‌خواند...



گیج شده‌اید؟ نترسید! این پیرمرد، معلم شیمی شما نیست! فقط شما را چند قرن به عقب برگردانده‌ایم تا به شیمیدان‌های آن زمان سری بزنید. فقط با این تفاوت که در آن زمان، شیمیدان‌ها به نام دیگری خوانده می‌شدند: کیمیاگر.

یادداشتی برای خوانندگان

خواننده عزیز، تا آنجا که به این کتاب مربوط می‌شود، شیمیدان اسم صاحب مغازه‌ای نیست که از آن قرص می‌خرید. شیمیدان کسی است که مواد شیمیایی را مورد مطالعه قرار می‌دهد. فهمیدید؟

کیمیاگرهای هولناک

حرفهٔ کیمیاگری در روزگار رومی‌ها و در مصر و چین باستان آغاز شد. کیمیاگری آمیزه‌ای از دانش مربوط به مواد شیمیایی، جادو و فلسفه بود که بیشتر به کشف چگونگی شکل‌گیری مواد می‌پرداخت. در یک سطح علمی‌تر، کیمیاگرها در تلاش بودند تا فلزات ارزان را به طلا تبدیل کنند. یکی از دستورالعمل‌های نه چندان معمول آنها به این ترتیب است:

کیمیاگرهای قدیمی

دستورالعمل ساختن طلا

۱- کمی آلوم تهیه کنید (آلوم ترکیبی است از آلومینیم، سولفور، پتاسیم و اکسیژن).

۲- مقداری خاکهٔ زغال‌سنگ، سنگ چخماق (سنگ‌آهن) و چند قطره جیوه(فلزی‌مایع‌که‌درساخت‌دماسنج‌به‌کارمی‌رود)به‌آن‌اضافه کنید.

۳- آنها را خوب با هم مخلوط کنید.

۴- سی گرم دارچین (ادویه‌ای معطر که از پوست یک درخت به‌دست می‌آید) و شش زرده تخم‌مرغ را با هم مخلوط کنید و بجوشانید.

۵- سپس یک مشت پُر کود تازهٔ اسب به آن بیفزایید. دوباره این ترکیب را بجوشانید.

۶- مقداری نمک آمونیاک به آن اضافه کنید. (نمک آمونیاک ترکیبی است زهرآلود از آمونیاک و کلر که در آتشفشان‌ها یافت می‌شود.)

۷- ترکیب به‌دست آمده را روی شعله زیاد، به مدت شش ساعت بجوشانید. نتیجه کار شما، باید طلای خالص باشد.

یادداشتی برای خوانندگان

خوانندهٔ عزیز، خودتان را برای انجام این دستورالعمل به زحمت نیندازید. بی‌فایده است؛ باور کنید!

بعضی افراد از جنبه‌های کنجکاوانهٔ کیمیاگری لذت می‌بردند. کیمیاگری، در روزگار خودش مد روز بود و حتی پادشاهان نیز تمایل داشتند آن را تجربه کنند.

گفته می‌شود که یکی از پادشاهان انگلستان به نام چارلز دوم، در اثر جیوه‌ای که برای آزمایش‌های کیمیاگری خود به‌کار می‌برد، مسموم شد. دوست دانشمند او ـ اسحاق نیوتن ـ نیز در آزمایش‌های خود از این ماده استفاده کرد و به مدت دو سال، دیوانه شد.



برای گرم کردن یک مایع

دور و بر ظرفی پر از مایع را با کود اسب بپوشانید. میکروب‌های

موجود در کود، با انجام یک سری واکنش‌های شیمیایی، حرارت ایجاد می‌کنند. این حقّه به راستی کارکرد دارد، اما اگر خواستید چای خود را گرم نگه دارید، بهتر است از یک فلاسک حرارتی استفاده کنید؛ چون بوی گند روش قبلی را ندارد!

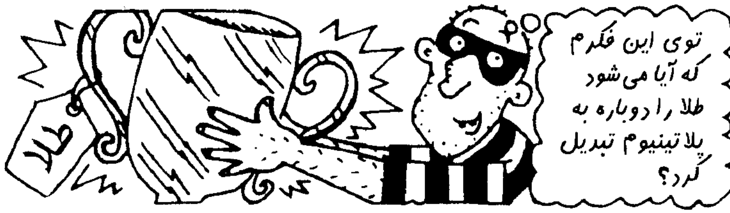
رادرفورد ثروتمند؟

کیمیاگران با وجود شکست‌های پی در پی خود، به راهشان ادامه دادند. آنها معتقد بودند که ماده‌ای به نام «اِکسیر» وجود دارد که فلزات ارزان را به طلا تبدیل می‌کند. هیچکس نمی‌دانست اکسیر دقیقاً چیست یا در کجا یافت می‌شود. اما کیمیاگران بر این اعتقاد بودند کسی که اکسیر را بیابد، به عمری جاودانه دست خواهد یافت. البته تا مدت‌ها هیچکس پاسخ صحیح چگونگی تبدیل فلزات دیگر به طلا را پیدا نکرده بود، تا اینکه...

در سال ۱۹۱۱ «ارنست رادرفورد» نیوزیلندی(۱۹۳۷-۱۸۷۱) فهمید که چگونه می‌توان فلزات‌را به طلا تبدیل کرد. این کشف به اتم‌های فلزات مربوط بود؛ یعنی به چیزهای ریز و کوچکی که سازندهٔ تمام مواد موجود در هستی هستند. برای ساختن طلا، باید با استفاده از اشعه‌ای که انرژی زیادی دارد، اتم‌های فلز را جابجا کرد. به این ترتیب، می‌توان با تغییر آرایش اتم‌هایی که یک فلز خاص را شکل داده‌اند، آن را تغییر داد.

اما رادرفورد خبرهای بسیار ناگواری برای همه کیمیاگران داشت:

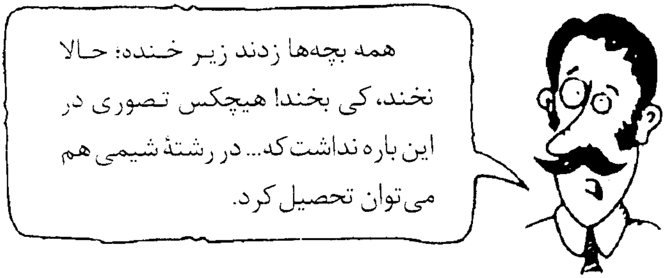
۱- اتم‌ها آنقدر ریز هستند که به سادگی نمی‌توان آنها را جابجا کرد.
۲-بهترین فلزی که آسان‌تر از بقیهٔ فلزات می‌توان آن را به طلا تبدیل کرد، پلاتینیوم است. اما این فلز حتی از خود طلا هم گران‌تر است!



۳-بنابراین اگر طلا می‌خواهید، خریدن آن از طلافروشی محله‌تان، واقعاً به صرفه‌تر است!

شیمیدان‌های اغتشاش‌گر گذشته

در دهه ۱۷۰۰ بود که دانشمندان اندک اندک نسبت‌به مواد شیمیایی، به دلایلی به‌جز کیمیاگری، کنجکاوی و علاقه نشان دادند. آنها اسم خود را نیز عوض کردند و خودشان را به‌جای کیمیاگر، «شیمیدان» نامیدند. اما بیشتر مردم فکر می‌کردند که شیمی، مانند کیمیاگری موضوع عجیب و غریبی است. دانشمندی به نام «یاستوس فون لی‌بیگ (۱۸۷۳-۱۸۰۳) در کودکی به‌خاطر جواب عجیبی که به یک سؤال داده بود، تنبیه شد. معلم لی‌بیگ از او پرسیده بود که وقتی بزرگ شد، می‌خواهد چه‌کاره شود. او هم جواب داده بود که می‌خواهد شیمیدان بشود...



برای تغییر نظر اینگونه افراد، یک نفر نقشی اساسی داشت. این مرد «آنتوان لاوازیه» (۱۷۹۴-۱۷۴۳) بود. بعضی‌ها حتی او را «پدر شیمی نوین» می‌نامند. اما در انقلاب سال ۱۷۸۹ ـ که سراسر کشور فرانسه را فرا گرفت ـ لاوازیه ناگهان خود را در یک وضعیت اغتشاش‌آور یافت.

دشمن مردم؟

وحشت و هراس، همه جا را فراگرفته بود. هیچکس جرأت حرف زدن نداشت. هیچکس از خطر دستگیری در امان نبود. در برابر چشمان پیرزنانی که زیر آفتاب بهاری شال و کلاه می‌بافتند، هر روز چند نفر با گیوتین اعدام می‌شدند.



دادستان عمومی، رو به منشی تازه منصوب‌شده‌اش کرد و گفت: «آن پرونده را بده به من. بله، پرونده شهروند لاوازیه را.»

مرد جوان شتابان مشغول جستجوی میزش شد. تلف کردن وقت دادستان، کار عاقلانه‌ای نبود. دادستان «آنتوان فوکو تین ویل» همیشه عجله داشت.

- ببخشید... ممنونم.

منشی، پرونده را به دادستان داد. او با عجله نگاهی سرسری به آن انداخت و ادامه داد: «آهان، آنتوان لاوازیه... مالیات جمع‌کن...»

منشی دل به دریا زد و گفت: «او دانشمند بزرگی هم هست...»

دادستان فریاد کشید: «کی جرأت کرد این حرف را بزند؟!»



قلم پر و کاغذهایی که منشی در دست داشت، بر زمین افتاد. او با لکنت گفت: «یعنی، من که منظورم این نبود!... می‌خواستم بگویم که لاوازیه یک خائن بزرگ است! وای، چقدر احمقم من!»

دادستان گفت: «خب، بگذار ببینم، پرونده‌اش چه می‌گوید.»

سپس با صدای خشنی که همیشه برای ترساندن زندانی‌ها در دادگاه، با آن لحن سخن می‌گفت، شروع به خواندن پرونده کرد:

«آنتوان لاوازیه. متولد ۱۷۴۳ و بزرگ‌شده توسط عمه، پدر و مادربزرگش... هووم... در مدرسه دانش‌آموز ممتازی بوده. یک سال را به تحصیل در مدرسه‌ای گذرانده که تنها مواد درسی آن علوم و ریاضیات بوده. پوف! دو سال دیگر را فقط به فراگیری فلسفه گذرانده. پوف! پوف! اولین مقاله علمی‌اش را در ده سالگی نوشته است. چقدر انزجارآور!

بعدها دریافت که در سنگ گچ، آب وجود دارد و آب، دارای ذرات ریز نمک است. کشفی بسیار مفید... من که فکر نمی‌کنم، ها... ها... ها....»

منشی از روی زمین با صدایی آهسته گفت: «بله... درست است... لاوازیه خائن است... ولی... او کشف کرده که آب، ترکیبی از هیدروژن و اکسیژن است، بعد هم گازهای موجود در هوا راکشف کرده. سپس کشف کرده که نمی‌توان مواد شیمیایی را از بین برد... فقط می‌توان آنها را تغییر داد. بعد هم...»

ـ خفه شو، احمق!

دادستان درحالی‌که قطره‌های‌درشت آب دهانش به بیرون می‌پریدند، ادامه داد: «فکر کردی من به درس شیمی تو احتیاج دارم؟ آها... این هم

از تکهٔ آبدار این پرونده...» در سال ۱۷۶۸ شهروند لاوازیه مأمور جمع کردن مالیات می‌شود. یکی از دوستان او گفته است: «ناهاری که او به ما خواهد داد، خیلی بهتر خواهد بود! تمام مالیات جمع‌کن‌ها دشمن مردم هستند. به لطف انقلاب، حالا همه آنها به زندان افتاده‌اند!»

دادستان لبخند زننده‌ای زد و گفت:

«حالا ببینیم آنها بدون اینکه سرشان به تنشان باشد، باز هم از خوردن ناهارهای چرب و چیلشان لذت می‌برند؟!»

سپس انگشتش را روی گلویش کشید و صدای خفه‌ای از گلویش خارج کرد. منشی در حالی‌که از وحشت، دوان دوان از اتاق بیرون می‌رفت، گفت: «معذرت می‌خواهم... باید این اسناد را توی پرونده‌هایشان بگذارم!»

با بیرون رفتن منشی از اتاق، مردی باریک‌اندام که کت سبز رنگی بر تن داشت، وارد اتاق شد. تازه‌وارد، لباس‌های ساده‌ای بر تن داشت. فقط کلاه‌گیس سفیدی بر سر گذاشته بود. بی‌تردید ظاهر او اینطور نشان نمی‌داد که قدرتمندترین مرد فرانسه باشد؛ اما بود.

ـ شهروند «روبسپیر!»

دادستان عمومی لبخندی دروغکی بر لب آورد و ادامه داد: «به راستی که مایه خوشبختی و افتخار است. حکم‌ها منتظر امضای شما هستند.»

روبسپیر پرسید: «باز هم از همین دشمنان مردم؟»

بی‌آنکه کسی به او تعارف کند، نشست و برگه‌ای را که مرد به او داده

بود خواند، سپس ادامه داد:

«لاوازیه، بله، یادم می‌آید. آن اوایل طرفدار انقلاب بود. با ابداع وزن‌های متریک (واحد اندازه‌گیری برحسب متر) جدیدش، به انقلاب کمک‌هم‌کرد. پیش از انقلاب برای چرخش چرخ‌کارخانه‌های اسلحه‌سازی فرانسه، کارهای بزرگی کرده. محروم شدن از او، زیان بزرگی است.»

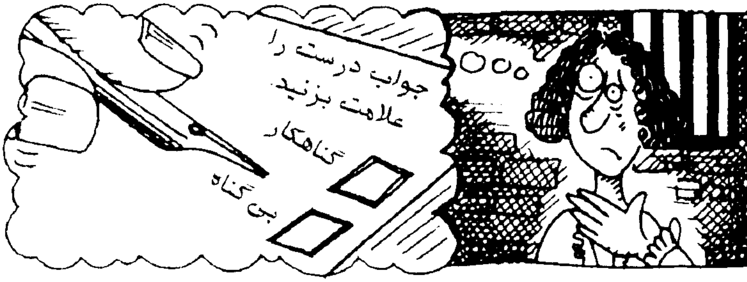
اخم‌های دادستان درهم رفت. مطمئن نبود که روبسپیر دارد وفاداری او را امتحان می‌کند یا نه. بنابراین با حالتی عصبی جواب داد: «قهرمان انقلاب ما، شهروند «مارا»، در مقالاتی که توی روزنامه‌ها می‌نویسد او را خائن نامیده است.»

روبسپیر گفت: «بله، می‌دانم. ولی مارا یک دانشمند ناکام است و لاوازیه آنقدر خام و ناوارد بوده که به این موضوع اشاره کند. به این دلیل است که مارا از او متنفر است.»

ـ با این حساب، می‌خواهید بگویید اسم شهروند لاوازیه را قلم بگیریم؟

روبسپیر فقط با خونسردی لبخند زد و از پنجره به بیرون خیره شد. قلم پر مانند یک خنجر، در دستش بی‌حرکت مانده بود.

دادگاه آنتوان لاوازیه، در ۸ ماه مه سال ۱۷۹۴ شروع شد. بعد از گذراندن شش ماه در زندان، چهرهٔ مرد دانشمند، رنگ‌پریده و بسیار خسته بود. او درخواست کرد که دادگاه، مدتی به او مهلت بدهد تا یکی از آزمایش‌های بسیار مهم شیمی خود را به پایان برساند. آیا روبسپیر به او ترحم کرد؟ فکر می‌کنید رأی هیئت منصفه چه بود؟



الف) گناهکار. قاضی گفت: «جمهوری ما، هیچ نیازی به دانشمند ندارد!» و لاوازیه بعدازظهر همان روز، اعدام شد.

ب) بی‌گناه. قاضی گفت: «جمهوری از سر تقصیر دانشمندی این‌چنین برجسته، درمی‌گذرد.»

ج) گناهکار. قاضی گفت: «یک ماه به تو فرصت می‌دهیم تا آزمایش خود را به پایان برسانی.»

پاسخ: الف) یکی از دوستان لاوازیه گفته بود: «جدا کردن این سر برای آنها فقط یک لحظه زمان می‌بُرد، اما ساخته شدن یک سر دیگر مثل این سر، صد سال دیگر زمان می‌برد.» دوماه بعد، روبسپیر، هم قدرت را از دست داد و هم جانش را. فوکو تین‌ویل هم سال بعد از آن اعدام شد. کارهای علمی لاوازیه هم ادامه یافت...

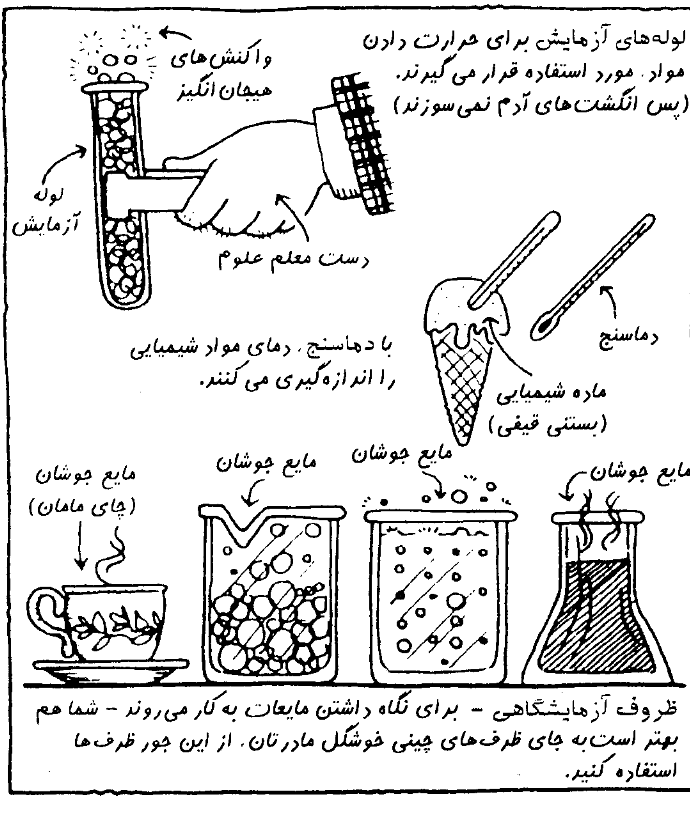
شیمیدان‌های اغتشاش‌گر معاصر

امروزه هزاران شیمیدان در گوشه‌وکنار دنیا وجود دارند. تنهادر ایالات متحده، بیش از ۱۴۰,۰۰۰ شیمیدان وجود دارند که در حال تلاش برای

کشف مواد شیمیایی جدید هستند! برخی از آنها به دنبال فلزات خاص یا انواع جدید پلاستیک و برخی به دنبال مواد غذایی یا داروهای پزشکی جدید هستند. اکنون با محل کار این شیمیدان‌ها آشنا می‌شوید.

یک آزمایشگاه شیمی

در نگاه اول، تمام این ظروف و لوازم، به‌نظر کمی خنده‌دار می‌آیند. ولی تمام آنها کاربرد خاص خود را دارند.

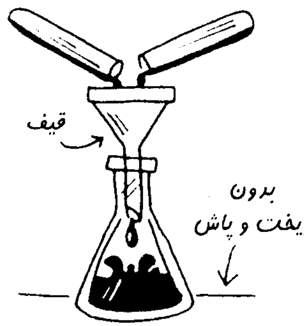


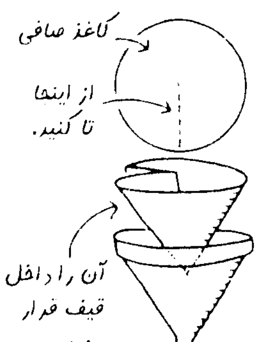
ظروف آزمایشگاهی - برای نگاه داشتن مایعات به کار می‌روند - شما هم بهتر است به جای ظرف‌های چینی خوشگل مادرتان، از این جور ظرف‌ها استفاده کنید.

فلاسک - مواد شیمیایی را در آن با یکدیگر مخلوط می‌کنند. معمولا شکل این فلاسک‌ها، مخروطی است - یعنی شکل میوه کاج هستند و کف تختی دارند.

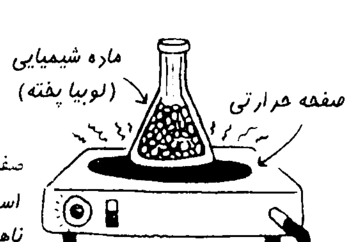


قیف - برای ریختن مخلوط‌های شیمیایی به داخل فلاسک به کار می‌رود. بی‌آنکه مخلوط از کناره‌های فلاسک بیرون بریزد. (شکل بالا را ببینید.)



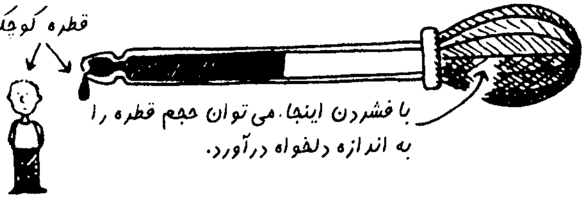


کاغذ صافی - یک الک کاغذی است که برای جدا کردن مواد شیمیایی جامد از مایع به کار می‌رود. به این صورت که مایع از کاغذ عبور می‌کند و ذرات جامد، پشت آن باقی می‌مانند. کار این صافی، کمی شبیه صافی چای است.

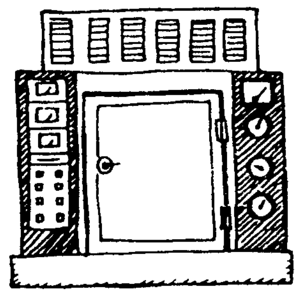


صفحه حرارتی - کمی شبیه اجاق برقی است و برای گرم کردن و پختن ناهار هم بسیار مطلوب است.

قطره‌چکان - برای اندازه‌گیری مقادیر کم مایعات شیمیایی به کار می‌رود.



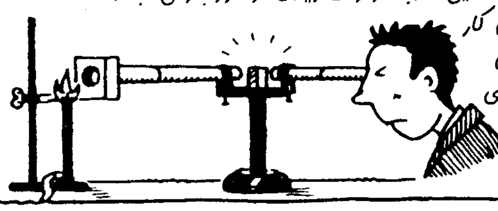
چند وسیله پیچیده‌تر



رنگ‌نگار گاز

در داخل این دستگاه اسرارآمیز، نوعی مادهٔ شیمیایی قرار دارد که با جذب شدن در گاز، مواد شیمیایی آن را از هم جدا می‌کنند و به گاز بودار دلخواهتان تبدیل می‌کنند. به این طریق می‌فهمید که برای شناخته شدن این بوی گند دوست‌داشتنی، چه مسیری طی می‌شود.

طیف‌نما به شما این امکان را می‌دهد که یک ماده شیمیایی را از روی الگوی نورها و رنگ‌هایی که با حرارت دیدن از خود بازمی‌تاباند، شناسایی کنید. این کار یک خرده شبیه این است که به تماشای تلویزیون رنگی خودتان بنشینید.



شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

امروزه بسیاری از کارهای خسته‌کننده آزمایشگاهی، مثل آزمایش نمونه‌ها را روبات‌ها انجام می‌دهند. حیف که روبات‌هایی برای انجام دادن تکالیف علوم نساخته‌اند!

جرأت اکتشاف داشته باشید... ماده سرّی خودتان؟

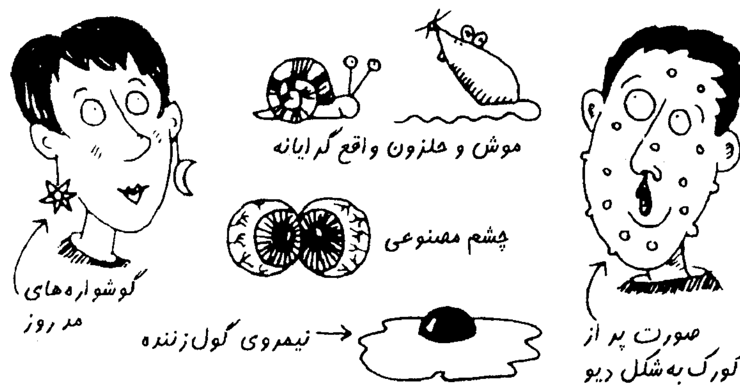
اگر فکر می‌کنید که شیمیدان بودن خنده دارد، در اینجا فرصتی به شما می‌دهیم تا یک کشف ساده و خنده‌دار انجام بدهید.

آنچه نیاز دارید:

دو قاشق چایخوری سس مایونز (که در تمام فروشگاه‌ها موجود است)
یک فنجان نمک
دو فنجان آرد الک‌شده
دو فنجان آب
دو قاشق سوپخوری روغن خوراکی

آنچه باید انجام دهید:

۱- در یک کاسه بزرگ، آرد و نمک را با هم مخلوط کنید.
۲-آب را اضافه کنید و خوب هم بزنید.
۳-سس مایونز و روغن خوراکی را اضافه کنید و سپس خوب هم بزنید.
۴-از یک نفر بزرگ‌تر بخواهید به‌شما کمک کند. کاسه‌را روی شعله با حرارت کم قرار دهید و همزمان آن را هم بزنید تا مخلوط، سفت شود. سپس آن را از روی شعله بردارید و بگذارید، سرد شود. مثل تمام مخترعان، شما هم باید کاربردی برای کشف جدیدتان بیابید. این یک کار دیگر با خودتان؛ ما فقط این چند پیشنهاد من‌درآوردی را برایتان داریم.



دست‌آخر هم برای نامگذاری ماده جدید خود، به یک رؤیا نیاز دارید تا در خواب، نام آن را کشف کنید... حرفی ندارید؟

بیانات شیمیایی اغتشاش‌آور

آیا وقتی شیمیدان‌هانام‌هایی‌مثل «پلی‌وینی‌ایدن‌کلراید» را از خودشان می‌سازند، به‌خنده‌می‌افتند؟ منظورشان ازاین کلمهٔ قلنبه‌سلمبه چیست؟

پاسخ: همان ورقه‌های نایلونی شما.



اسم‌ها چگونه به‌وجود می‌آیند؟

به‌نظرتان دانشمندان برای نامگذاری این همه مادهٔ جدید، چگونه تصمیم می‌گیرند نام آنها را مثلاً فلان چیز بگذارند؟ آیا این اسم‌ها حتماً باید طولانی و پیچیده باشند؟

۱-در سال ۱۷۸۷ لاوازیه پیشنهاد کرد که دانشمندان باید در مورد اسامی مواد شیمیایی، با یکدیگر به توافق برسند. تا پیش از آن، هر کدام از دانشمندان، نام‌های اسرارآمیز مخصوص خودش را می‌ساخت. نام مواد شیمیایی هنوز هم کاملاً اسرارآمیز به‌نظر می‌رسد، اما این یکی را مطمئن باشید که معلمتان از خودش درنیاورده است.

۲-«یوآن یاکوب برتز لیوس» دانشمند سوئدی (۱۸۴۸-۱۷۷۹) معتقد بود که در نامگذاری مواد، باید برای نشان دادن هر یک از اتم‌های شیمیایی، از یک حرف الفبا استفاده کرد. به این ترتیب هیدروژن «H» و اکسیژن «O» شد. به همین آسانی!

۳-ابتکار علمی و نبوغ‌آمیز و دوم سوئدی‌ها، استفاده از اعداد برای نشان دادن تعداد اتم‌های موجود در هر ماده شیمیایی بود. به این ترتیب H_2 یعنی «دو اتم هیدروژن»؛ فوق‌العاده است، نه؟

۴-از به هم پیوستن دو یا چند اتم به یکدیگر، یک مولکول به‌وجود می‌آید. $2H_2$ یعنی دو جزء از دو اتم هیدروژن. H_2O نیز مولکولی است که از پیوند دو اتم هیدروژن و یک اتم اکسیژن به‌وجود می‌آید.

۵- H_2O درواقع کُد شیمیدان‌ها، برای توضیح همان کلمهٔ قدیمی و

خسته‌کنندهٔ «آب» است.

اما هر کسی می‌تواند شیمیدان باشد. درواقع شاید شما همین الان هم یک شیمیدان باشید، بی‌آنکه خودتان بدانید! اگر این حرف به‌نظرتان باورکردنی نیست، به این یکی فکر کنید: هر بار که چیزی می‌پزید یا می‌شویید، درواقع از شیمی استفاده می‌کنید. جا خوردید، مگر نه؟



شیمی اغتشاش‌گر آشپزخانه‌ای

چطورامکان‌داردکه‌آشپزی، کاری‌شیمیایی‌باشد؟درواقع،آشپزی‌چیزی بجز شیمی نیست. آشپزی یعنی‌همه آن چیزهای‌مشکوکی که در مدرسه به شما می‌دهند و اسمش را ناهار گذاشته‌اند تا فعل و انفعالاتی که باعث پخته شدن پلوی دست‌ساز پدرتان و چسبیدن آن به ته قابلمه می‌شود!

جدول ویژگی‌های مواد شیمیایی مربوط به آشپزی

نام: مواد شیمیایی مواد غذایی

ویژگی‌های اساسی: بیشتر غذاهایی کد می‌خورید، از اتم‌های ماده‌ای شیمیایی به نام کربن ساخته می‌شوند که این اتم‌ها، مولکول‌های بزرگ‌تری را به‌وجود می‌آورند. مواد شیمیایی دیگری نیز برای بهتر شدن مزه یا ترکیب غذا، به آن افزوده می‌شود.

ریزه‌کاری‌های هولناک: درقرن‌نوزدهم،برای بهترشدن طعم غذا، چیزهای اسرارآمیزی به‌آن اضافه می‌کردند. برای‌مثال استخوان پودرشدهٔ آمیخته با آرد. برای بخشیدن ظاهر بهتر به مربای توت‌فرنگی، ساقه و بوتهٔ توت‌فرنگی نیز به آن اضافه می‌شد.



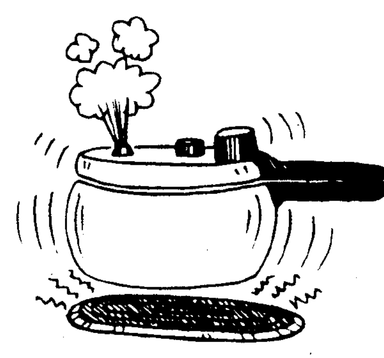
آزمایشگاه شیمی آشپزخانه

حرف عجیب و غریبی است، اما باور کنید که آشپزخانهٔ منزل شما، یک خرده شبیه یک آزمایشگاه شیمی است.



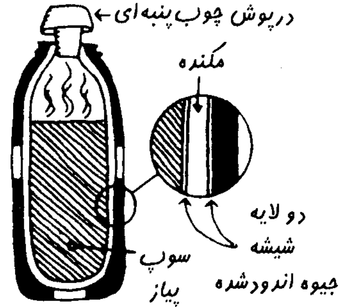
برخی از دستگاه‌های موجود در آشپزخانهٔ منزل شما، به‌طور اسرارآمیزی شبیه تجهیزاتی‌است که دانشمندان از آنها استفاده می‌کنند.

دیگ زودپز



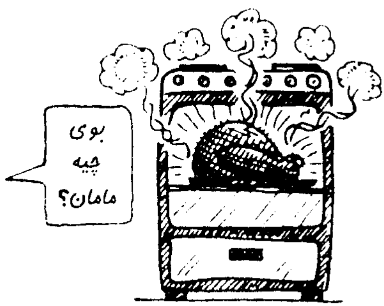
این‌وسیله، امکان‌جوشیدن‌آب‌را بادرجه‌حرارتی‌بالاترازحدمعمول به‌وجود می‌آورد. به‌این‌ترتیب، مواد داخل‌آن، سریع‌تر می‌پزند. اما دیگ زودپز،شبیه‌دستگاهی‌به‌نام«اتوکلاو» است که برای کشتن میکروب‌های وسایل آزمایشگاهی، به‌کار می‌رود.

فلاسک حرارتی



این وسیله برای داغ نگاه داشتن سوپ‌وچای‌یاسردنگه‌داشتن نوشیدنی‌ها در یک روز گرم تابستانی، به‌کار می‌رود. اما فلاسک دراصل توسط یک‌شیمیدان اختراع شده‌است. درسال ۱۸۹۲ «جیمز دِوِر» محفظهٔ دوجداره‌ای را برای خنک نگه داشتن مواد شیمیایی خود، اختراع کرد.

اجاق گاز



این وسیله، فقط برای حرارت دادن به‌موادشیمیایی‌موجوددرموادغذایی به‌کار می‌رود. این حرارت، موجب یک سری فعل و انفعالات شیمیایی می‌شود که آن را «پختن» می‌نامیم.

دراینجا شما را با چندنکته دربارهٔ موادغذایی آشنا می‌کنیم تا در زنگ ناهار مدرسه، دوستانتان را با گفتن این نکته‌ها، شگفت‌زده کنید. (البته اگر سردربیاورید که در ناهارخوری مدرسه مشغول خوردن چه چیزی هستید، می‌توانید آنها را بسیار بیشتر از این حرف‌ها شگفت‌زده کنید!)

شش نکتهٔ درهم و برهم دربارهٔ مواد غذایی

۱-احساس سوزشی که به‌خاطر خوردن فلفل قرمز در شما به‌وجود می‌آید، به‌خاطر وجود ماده‌ای شیمیایی به نام «کاپسای سین» در آن است. براساس نظر کارشناسان، بهترین راه تسکین دهانی که از خوردن فلفل به سوزش افتاده، خوردن یک شکم سیر بستنی است! عجب راه‌حلی!



۲-بوی تمشکی که در بیشتر ماست‌ها وجود دارد، به‌خاطر ماده شیمیایی افزودنی، به نام «یونن» در آن است. این ماده در اصل در گل بنفشه یافت می‌شود.

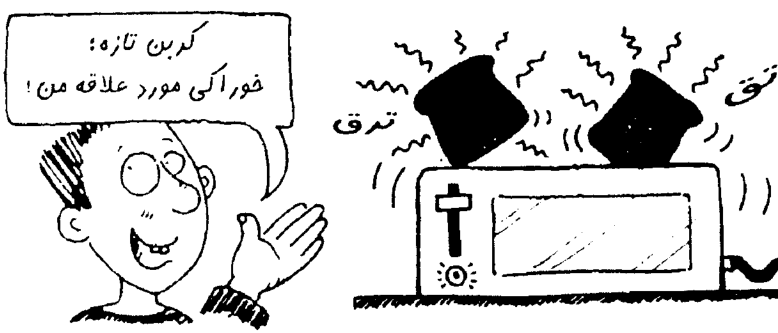
۳-سوراخ‌های داخل کیک را، گاز به‌وجود آورده است! بکینگ‌پودر دارای یک اسید و یک ماده شیمیایی سرشار از کربن است. در اثر حرارت دادن، واکنش‌هایی انجام می‌شود و گازی به نام «دِی اکسید کربن» تولید می‌شود.

۴-سس سرکهٔ سالاد، یک امولسیون است. نه، سس یک نوع رنگ نیست.

ترکیبی‌از دو مادهٔ شیمیایی است که کاملاً بایکدیگر مخلوط نمی‌شوند. اگر یک ظرف سس سالاد را برای چند ساعت کنار بگذارید، خواهید دید که سس به یک لایه روغن در بالا و یک لایه سرکه در زیر، تبدیل می‌شود.

۵-سرکه از آب انگوری به‌دست می‌آید که به‌طور حال‌به‌هم‌زنی ترش‌شده است. این واکنش‌های شیمیایی را موادی به‌وجود می‌آورند که در اصل فضولات میکروب‌ها هستند. آه!

۶-نان تُست، درواقع نانی است که بخشی از کربن آن سوخته است. دودی که بعضی وقت‌ها از تستر بلند می‌شود، ذرات ریز کربن است.



موی دماغ ساعت استراحت معلمان

اگر بیش از حد، شجاع یا بی‌پروا هستید، این سؤال را از معلمتان بپرسید:



پاسخ: آری، این دو، یک تفاوت با هم دارند. شیر دارای ماده‌ای به نام «کازئین» است. وقتی چای را به شیر می‌افزایید، مواد شیمیایی موجود در چای، مولکول‌های کازئین را می‌شکنند و آن را به مولکول‌های کوچک‌تری تبدیل می‌کنند. اگر شیر را به چای بیفزایید، یعنی کازئین بیشتری را شکسته‌اید. این کار باعث می‌شود که چای، مزهٔ شیر جوشیده به خود بگیرد. به همین دلیل است که شیمیدان‌های کارکشته، چای را به شیر اضافه می‌کنند و هیچ راه دیگری بلد نیستند!

تغییرات حیرت‌آور

آشپزی نیز مانند چای دم کردن، دانشی مربوط به حرارت دادن مواد شیمیایی است تا با این حرارت، تغییراتی در مواد غذایی به‌وجود آید. برای مثال چیپس در حرارت $190^{\circ}C$ ($374^{\circ}F$) به‌عمل می‌آید، ولی برای تهیهٔ مارینگو* باید آن را با $70^{\circ}C$ ($158^{\circ}F$) چند ساعت حرارت داد. اما چه چیزی باعث ایجاد این تغییرات اساسی می‌شود؟

---

* نوعی کیک میوه‌ای.

سعی کنید این سؤال‌های بسیار گول‌زننده را از معلم آشپزی‌تان بپرسید که با چنین سؤال‌هایی، اصلاً به شما مشکوک نمی‌شود!

۱-چرا هنگام جوشاندن شیر، یک مرتبه «سَر» می‌رود؛ یعنی می‌خواهد از لبه‌های ظرف به بیرون سرازیر شود؟

۲-نقطهٔ جوش روغن خوراک‌پزی، بیشتر از درجه حرارت لازم برای ذوب کردن یک ماهی‌تابه است. پس چرا هنگام سرخ کردن چیزی، ماهی‌تابه آب نمی‌شود؟

پاسخ:

۱) گلبول‌های چربی موجود در شیر با گرم شدن شیر، لایه‌ای در روی آن تشکیل می‌دهند. شیر در حدود $100^\circ C$ زیر این لایهٔ چربی جوش می‌آید و حباب‌های کوچکی ایجاد می‌کند. درنتیجه، یکباره لایهٔ چربی روی ظرف شکاف برمی‌دارد و شیر جوشان زیر آن، سَر می‌رود! ۲) تمام مواد غذایی دارای آب هستند و این آب در همان درجه معمول خود (یعنی $100^\circ C$) جوش می‌آید. این آبِ جوشان است که غذا را می‌پزد و درواقع روغن اصلاً به نقطهٔ جوش خود نمی‌رسد.

کودهای مصنوعی

حتی سبزیجات باغچهٔ شما نیز از فعالیت‌های اسرارآمیز صنایع شیمیایی، بی‌نصیب نیستند. مجموعهٔ کاملی از علف‌کُش‌ها، حشره‌کش‌ها، قارچ‌کش‌ها و انگل‌کش‌ها را بر روی گیاهان در حال رشد می‌پاشند



تا حشرات و گیاهان هرز مزاحم آنها را نابود کنند. بنابراین باید گفت که در تولید مواد غذایی، از **کودهای** زیادی استفاده می‌شود.

شاید فسفر برای انسان‌ها زهرآلود باشد، اما برای فسفات، مادهٔ بسیار مفید است. یکی از کودهای سنتی، طبیعی و سرشار از فسفات، «گوآنو» است. این نوع کود، چند متر پایین‌تر از سطح جزایر واقع در سواحل پرو یافت می‌شود. این مادهٔ مخصوص، در اصل از ۰۰۰ واقعاً دلتان می‌خواهید بدانید؟... همان فضله‌های کهنه و ماندهٔ مرغ‌های دریایی است که سرشار از استخوان هضم‌شدهٔ ماهی هستند. اوه، بله، این استخوان‌ها، سرشار از فسفات هستند و استخوان پودرشده، کود بسیار مناسبی برای تغذیه گیاهان است.



امروزه کودها را با ترکیبی از اسید سولفوریک و فسفاتی که در تخته‌سنگ‌ها یافت می‌شود، تولید می‌کنند. اما مواد شیمیایی فقط در کودها یافت نمی‌شوند؛ بعضی از غذاها، به معنای واقعی کلمه، در یک لولهٔ آزمایش اختراع شده‌اند.

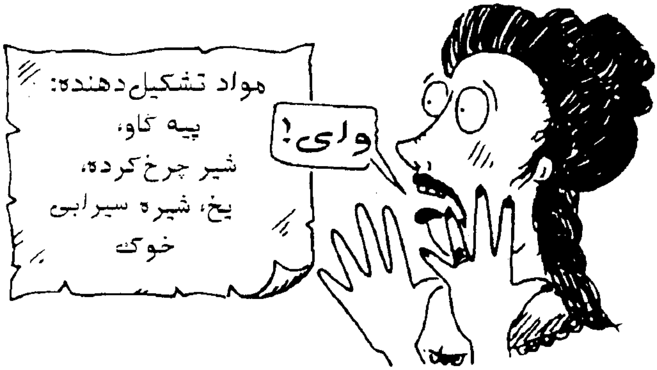
یک داستانی چرب و لیز: مارگارین

ناپلئون سوم، پادشاه فرانسه، برای اختراع یک مادهٔ کره‌مانند ارزان که بتواند مورد استفادهٔ فقرا قرار گیرد، رقابتی به راه انداخت.

دانشمندی به نام «هیپولی مگ موریس»، در تحقیقات خود به این نتیجه رسید که کار یک گاو را خودش خیلی بهتر از گاو می‌تواند انجام بدهد.



سال ۱۸۶۹ بود که مگ موریس، با ماده جادویی خود، یعنی مارگارین، از راه رسید.



روش تهیه

۱-خیلی ساده پیه گاو را در دمایی معادل درجه حرارت بدن گاو، حرارت بدهید.

۲-شیرهٔ سیرابی خوک را آرام آرام توی آن بریزید.

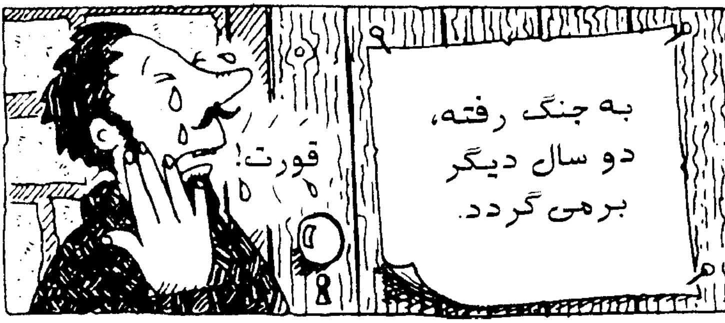
۳-آب و شیر را هم بزنید.

۴-حالا این ترکیب را در یک بشکهٔ کوچک بریزید و خوب تکان دهید.

۵-برای سرد کردن این ترکیب، به آن، یخ اضافه کنید.

۶- ترکیب به‌دست آمده را تحت فشار بگذارید.

موریس به امید ثروتمند شدن، یک کارخانهٔ مارگارین‌سازی باز کرد. از بخت بد او، در همان روزها جنگ بین فرانسه و پروس آغاز و کارخانهٔ او به اجبار تعطیل شد!



دو سال بعد، دو بازرگان آلمانی، طرح او را خریدند. خیلی زود هم مارگارین تولید کردند و هم ثروت فراوانی به‌دست آوردند.

در سال ۱۹۱۰ به‌خاطر کمبود روغن حیوانی، مردم به مصرف روغن‌های گیاهی یا روغن ماهی بدبو، روی آوردند.



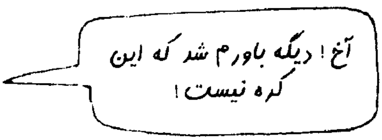
عناصر تشکیل‌دهندهٔ مواد غذایی

روی بستهٔ بیشتر مواد غذای موجود در فروشگاه‌ها، یک جدول عناصر

غذایی دیده می‌شود. عناصر برخی از مواد غذایی، کمی عجیب و غریب به‌نظر می‌آید.

برای مثال مارگارین معمولاً دارای این عناصر است...

- روغن‌های هیدروژنه
- امولسیون‌کننده
- آنتی‌اکسیدان‌ها
- ویتامین‌ها
- آب



امولسیون‌کننده‌ها موادی هستند که دو سر دارند؛ یکی نزدیک چربی‌ها قرار می‌گیرد و یکی نزدیک آب. به این ترتیب، این مولکول حیرت‌انگیز با هوشمندی تمام، مولکول‌های آب و چربی را به یکدیگر پیوند می‌دهد.

آنتی‌اکسیدان‌ها از فساد و ترشیدگی مارگارین جلوگیری می‌کنند. گُل مریم و اکلیل کوهی، از گیاهانی هستند که آنتی‌اکسیدان‌های طبیعی دارند و کارخانه‌های تولید مواد غذایی، معمولاً از آنها استفاده می‌کنند.

هیدروژنه کردن یعنی افزودن نوعی ماده شیمیایی به نام هیدروژن به مارگارین، این کار باعث می‌شود که مارگارین، سفت‌تر شود و بیشتر به کره شبیه شود.

ویتامین‌ها گروهی از مواد شیمیایی گوناگون هستند که معمولاً در مواد غذایی وجود دارند که با خوردن آنها، جذب بدن می‌شوند. ویتامین‌ها در حفظ سلامت بدن، نقشی حیاتی دارند. خودِ مارگارین ویتامین چندانی

ندارد. بنابراین، به مارگارین، ویتامین اضافه می‌کنند تا ارزش غذایی آن، بیشتر شود.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

آگهی‌های تبلیغاتی حقیقت دارند! تعداد زیادی از کسانی که به‌طور جداگانه مورد آزمون قرار گرفتند، نتوانستند بگویند که تفاوت بین کره و مارگارین چیست.

آشپزی شیمیایی اغتشاش‌آور

بسیاری از شیمیدان‌ها، از مواد شیمیایی، خوراکی‌هایی ساخته‌اند که اگر بدانید چه هستند، دیگر رغبتی به خوردنشان نخواهید داشت.

۱-الکساندر بوتلروف (۱۸۸۶-۱۸۲۸) دریافت که از فرمالدئید می‌توان نوعی شکر به نام «گلوکز» ساخت. فرمالدئید ماده‌ای شیمیایی با بوی گند شدیدی است که برای جلوگیری از فاسد شدن جسد یا اعضای بدن، از آن استفاده می‌شود.

آنچه نیاز دارید:

- مقداری مخمر خشک (می‌توانید آن را از فروشگاه‌ها تهیه کنید.)
- دو قاشق چایخوری و یک قاشق سوپخوری
- یک کاسه یا لیوان کوچک

● شکر
● آب گرم

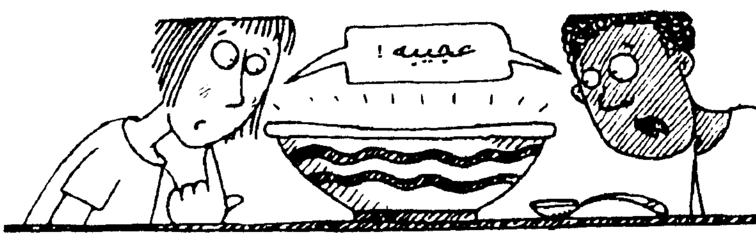
آنچه باید انجام دهید:

۱-دو قاشق چایخوری مخمر را با دو قاشق سوپخوری آب گرم، در یک کاسه حل کنید.

۲-یک قاشق سوپخوری شکر به آن اضافه کنید و آنقدر هم بزنید تا شکر کاملاً در آب حل شود.

۳-یک قاشق چایخوری مخمر خشک را به آن اضافه کنید و هم بزنید.

۴-کاسه را به مدت یک ساعت در جای گرمی قرار دهید و بعد به سراغ آن بروید و ببینید چه اتفاقی افتاده است.



الف) محلول به رنگ قرمز روشن درآمده است.

ب) محلول کف کرده و بوی جالبی گرفته است.

ج) کریستال‌های کوچکی در مایع شکل گرفته‌اند که بوی خاصی هم می‌دهند.

پاسخ: ب) مخمر، پس از مصرف شکر، دی‌اکسیدکربن تولید کرده است. کف کردن آن، به همین خاطر است.

تافی ترسناک

شکر ترکیب پیچیده‌ای از مواد شیمیایی گوناگون است. شامل: کربن، هیدروژن و اتم‌های اکسیژن. بسیاری از آب‌نبات‌ها، فقط شکری هستند که در دمای مخصوص حرارت دیده‌اند. برای مثال آب‌نبات معمولی در دمای ۱۱۶°C (۲۴۱°F) و کارامل در ۱۲۰°C (۲۴۸°F) تهیه می‌شوند. تافی، شکلاتی است که برای تهیهٔ آن، به حرارتی بیشتر از اینها نیاز است. در اینجا با روش تهیهٔ تافی آشنا می‌شوید.

آنچه نیاز دارید:

در زمان جنگ جهانی دوم، شیمیدان‌های آلمانی کشف کردند که چگونه از روغن، چربی بگیرند؛ منظور روغن‌های خوراکی نیست، بلکه روغنی که توی موتور ماشین می‌ریزند! بَه، بَه، چه خوشمزه است!



جرأت اکتشاف داشته باشید... یک آشپزی شیمیایی؟

با به‌کار بستن این دستورالعمل اجرایی، ایجاد کمی اغتشاش شیمیایی را در آشپزخانهٔ منزلتان، آزمایش کنید.

مخمّر جالب

مخمر فقط یک مادهٔ شیمیایی نیست؛ بلکه **جاندار** هم هست! مخمر بی‌آزار است. اما خویش‌وقوم‌های ترسناک او می‌توانند موجب عفونت‌های پوستی و بیماری‌های ریه و روده شوند.

آنچه نیاز دارید:

- یک نفر بزرگسال برای کمک به شما
- ۲۵ گرم کره
- ۱۰۰ گرم شکر سرخ
- ۷/۵ میلی‌لیتر آب
- یک دماسنج شکر
- یک کاسه آب یخ
- چند قاچ سیب پوست‌کنده
- چند تکه چوب برای قاچ‌های سیب

آنچه باید انجام دهید:

۱-در هر یک از تکّه‌های سیب، یک تکه چوب فرو کنید.

۲-شکر، آب و کره را در کاسه‌ای بریزید و آنها را با یکدیگر مخلوط کنید.

۳-مخلوط به‌دست آمده را در $160^\circ C$ ($320^\circ F$) حرارت دهید و به آرامی هم بزنید. با این کار، شکر به رنگ قهوه‌ای درمی‌آید، سپس ذوب

می‌شود و به شکل یک تودهٔ یکدست درمی‌آید.

۴-تکه‌های سیب را توی مخلوط فرو کنید. مراقب باشید؛ حالا مخلوط شما خیلی داغ است! سپس تکه‌های سیب را بیرون بکشید. آنها را حدود ۲۰ ثانیه داخل آب یخ فرو ببرید تا سرد شوند.

۵-حالا آنها را بخورید!



بعد هم که دیگر کاری نمانده است، فقط باید ظرف‌هایی را که کثیف کرده‌اید، بشویید. اینکه سرچشمهٔ شستشو کجا بوده، هنوز یک راز است. غصه نخورید، حتی دانشمندان واقعاً بزرگ نیز مجبور به انجام دادن این کار هستند. اما خوشبختانه، امروزه شوینده‌های شیمیایی فراوانی هم وجود دارند که به کمک شما می‌آیند!

شوینده‌های جیغ‌جیغو

روزگاری که انسان‌ها مجبور بودند ظرف‌های چرب یا تن خود را در تشت‌های آزاردهنده قدیمی، خیس کنند، فریادهای اعتراض‌آمیزی شنیده می‌شد. پس، فقط به این موضوع بیندیشید که بدون شوینده‌های شیمیایی، اکنون کجا قرار داشتیم؟ در وضعیتی کثیف و نفرت‌انگیز؛ بدون شک چنین جایی بودیم!

جدول ویژگی‌های اسرار صابونی

نام: صابون

ویژگی‌های اساسی: صابون، نمکی است ساخته شده از اسیدها و قلیاهایی که از چربی‌ها به‌دست می‌آید.

ریزه‌کاری‌های هولناک: رومی‌ها برای معالجه بیماری فیل‌پایی، بدن خود را با صابون می‌شستند؛ فیل‌پایی، بیماری نفرت‌انگیزی بود. کرم‌های ریزی در زیر پوست پدیدار می‌شدند. اما استفاده از صابون به عنوان شیوهٔ درمانی، کاملاً بی‌فایده بود.



اندیشه‌های آبدوغ‌خیاری

۱-اولین صابون‌ها، ترکیبی از چربی و خاک‌اره بودند. این صابون احتمالاً موقعی اختراع شده که غذای یک نفر به‌طور اغتشاش‌آوری، خراب از آب درآمد!

۲-حدود ۲۰۰۰ سال پیش، ملّتی باستانی که «گُل‌ها» نامیده می‌شدند و در فرانسهٔ کنونی می‌زیستند، از صابون استفاده می‌کردند. آنها ادعا می‌کردند که صابون تهیه‌شده از چربی بز، موهایشان را سالم و براق نگه می‌دارد.

۳-صابون‌های‌دوران ملکه الیزابت از ترکیبی تهیه می‌شد که شامل چربی جوشانده‌شده و سودا بود. سودای قلیایی، چربی را به صابون تبدیل می‌کند. اما قلیای بیش‌از حد، پوست را در خود حل می‌کند! چقدر بد!

۴-خوشبختانه تا قبل از سال ۱۸۵۳ مالیات‌های وضع‌شده بر صابون، آنقدر سنگین بود که بیشتر مردم، توانایی خرید و مصرف آن را نداشتند.

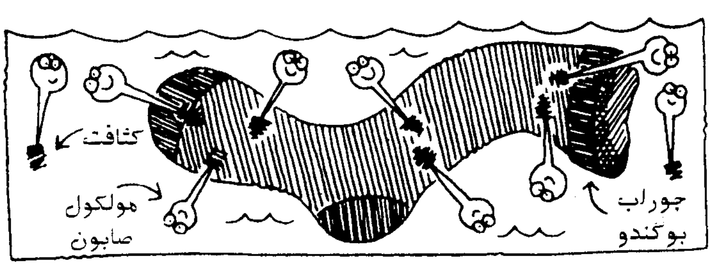


۵-در دهۀ ۱۹۰۰، مردم لباس‌های خودرا با صابون می‌شستند. (آن موقع، پودر شوینده، هنوز اختراع نشده بود). صابون، لباس‌ها را به رنگ زرد درمی‌آورد. بنابراین، مردم مجبور بودند بعد از زرد شدن لباس‌ها، آن را به رنگ آبی درآورند. این کار باعث می‌شد که دوباره لباس‌ها سفید به‌نظر بیایند.

۶-بین سال‌های ۱۹۱۱ تا ۱۹۸۰، مقدار صابون مصرفی انگلیسی‌ها در سال، دو برابر شده بود. آیا معنی این افزایش مصرف، این بوده که آنها دو برابر بقیه حمام می‌رفتند؟

صابون برتر

صابون به‌خاطر شکل مولکول‌هایش، مادۀ فوق‌العاده‌ای برای شستشو محسوب‌می‌شود. مولکول‌های‌صابون، دارای‌یک دم‌دراز و یک سرهستند؛ دمی که به ذرات کثافت می‌چسبد و سری که دراثر نیروی الکتریکی، به سمت‌مولکول‌های‌آب کشیده‌می‌شود. نتیجه‌چیست؟مولکول‌های صابون، کثافت را به داخل آب می‌کشند. به این ترتیب می‌توان کثافت را شست.



جرأت اکتشاف داشته باشید... یک آزمایش لیز با صابون؟

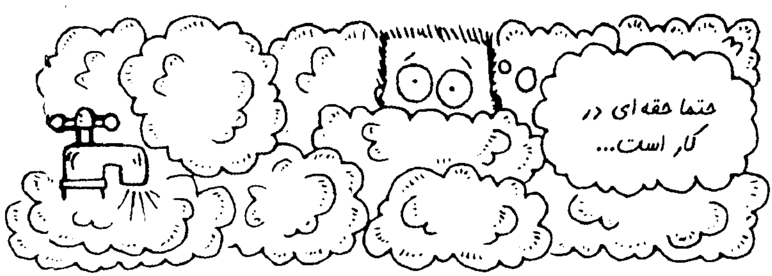
آنچه نیاز دارید:

- دو عدد آینه
- یک عدد دستشویی
- صابون

آنچه باید انجام دهید:

۱- روی یکی از آینه‌ها، لایه نازکی از صابون بمالید.

۲-شیر آب داغ را باز کنید. فقط روی یکی از آینه‌ها بخار می‌نشیند. روی کدام آینه... و چرا؟



الف) روی آینهٔ صابون مالی‌شده، بخار می‌نشیند. چون‌صابون، آب موجود در بخار را به‌طرف خود جذب می‌کند.

ب) روی آینهٔ صابون مالی‌شده، بخار نمی‌نشیند. این آینه خیس هم نمی‌شود. صابون مانع از نشستن آب بر روی شیشه می‌شود.

ج) آینهٔ صابون مالی‌شده، خیس می‌شود. اما روی آن بخار نمی‌نشیند.

صابون مانع از شکل گرفتن قطره‌های آب موجود در بخار، بر روی شیشه می‌شود.

پاسخ: ج)

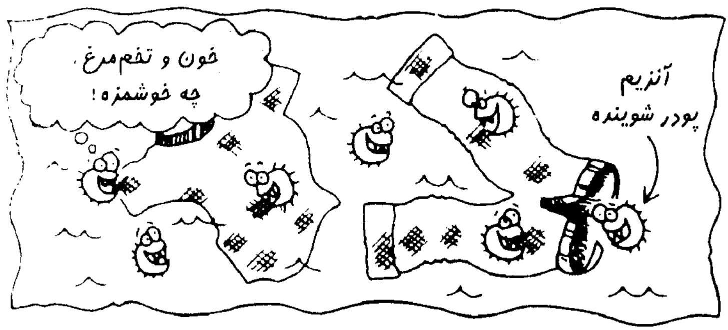
شوینده‌ها... چه فایده‌ای دارند؟

اولین شوینده‌ها را آلمانی‌ها در زمان جنگ جهانی اول، تولید کردند. این شوینده‌ها در اصل از قیر زغال‌سنگ ساخته‌می‌شد. طی همین جنگ بود که آلمان‌ها به‌خاطر کمبود صابون، با مشکل بوگندویی دست‌به‌گریبان شدند. به‌همین دلیل، آنها به‌جای صابون، از شوینده‌ها استفاده می‌کردند. اما این کار، بی‌فایده بود. آنها مجبور بودند دست‌هایشان را به شدت به هم بمالند تا شوینده‌اندکی‌کف‌کند. اما اگر بخت‌با آنها یار بود، این شوینده‌های جدید بر روی لباس‌های پشمی آنها، تأثیر حیرت‌انگیزی داشت!



بلعیدن چرک و کثافت

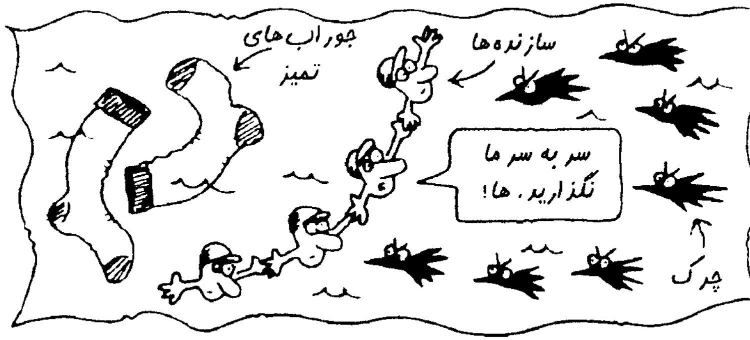
اگر از موادی که تولیدکنندگان در جعبه‌پودر رختشویی جا می‌دهند، سر در بیاورید حسابی تعجب‌می‌کنید. مثلاً پودرهای شوینده از نوع «بیولوژیکی» آنزیم‌های گوناگونی دارند. آنزیم‌ها موادی هستند که معمولاً در موجودات‌زنده یافت می‌شوند و موجب کنش‌و واکنش‌های لازم بین مواد شیمیایی می‌شوند. آنزیم‌های موجود در پودرهای شوینده، به لُپ لُپ خورده شدن لکه‌های چرک مثل لکه‌های خون، تخم‌مرغ و ذرات غذاهای مختلف، کمک می‌کنند. کار مولکول‌های آنزیم، همین است.



پودرهای فعال

در یک جعبه پودر شوینده، چیزهای دیگری هم پیدا می‌شود.

سازنده‌ها ـ اینها هیچ ارتباطی به کارگران ساختمانی ندارند! سازنده‌ها موادی هستند که کثافت را از لباس‌ها جدا می‌کنند و مانع از چسبیدن آنها به جایی دیگر، به هنگام شستشو می‌شوند.



مواد شیمیایی ضدزنگ که مانع از خوردگی قسمت‌های داخلی ماشین لباسشویی شما توسط زنگ‌ها می‌شوند.

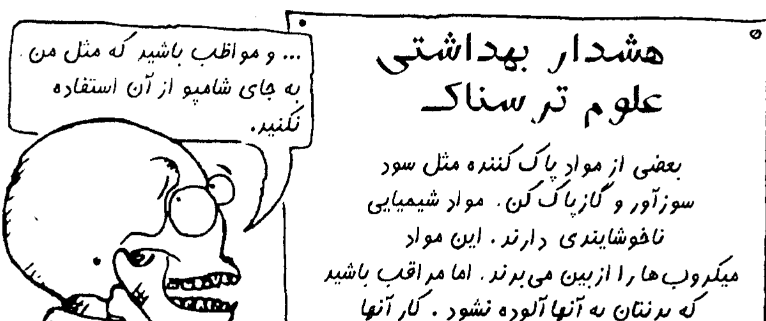
حالت‌دهنده‌ها که مانع از چسبیدن دانه‌های پودر به یکدیگر می‌شوند و به آنها کمک می‌کنند تا بهتر در آب حل شوند.

سفیدکننده‌های بصری موادی هستند که نور معمولی را به خود جذب می‌کنند و نوری متمایل به آبی را بازتاب می‌دهند. این فرایند موجب می‌شود که ظاهرِ لباس‌هایتان از سفید هم سفیدتر شود. واقعاً که چه حقهٔ شیمیایی زیرکانه‌ای!

چرک‌زُداها مواد شیمیایی دیگری هستند که نیروی الکتریکی ضعیفی را به ذره‌های چرک و کثافت منتقل می‌کنند. نیرو باعث جدا شدن این ذره‌ها از لباس‌ها می‌شود.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

قبل از اختراع شوینده‌ها، مردم برای شستن لباس‌هایشان، از «سودای شوینده» استفاده می‌کردند. سوداکم و بیش همان نمک قلیایی طبیعی است؛ ماده‌ای که مصری‌های باستان برای مومیایی و حفظ کردن جسد مردگان خود به کار می‌بردند. آنها پیش از پیچیدن جسد در نوارهای پارچه‌ای، برای خشک کردن جسد از نمک قلیایی طبیعی استفاده می‌کردند. مصری‌ها حتماً برای شستن خود این نوارهای پارچه‌ای هم نمک قلیایی طبیعی به‌کار می‌بردند!



اغتشاش شیمیایی در دستشویی

دستشویی خانه شما، سرشار از مواد شیمیایی حیرت‌آور است.

۱-آب جاری در لوله‌های‌آب خانه شما، نمک‌های گوناگونی دارد. به‌علاوه

این آب، دارای نمک‌های کلسیم و منیزیم است که در سنگ‌های زیرزمینی وجود داشته‌اند و در آب حل شده‌اند.

۲-اگر مقدار کلسیم و منیزیم موجود در آب بسیار زیاد باشد، آن آب، «آب سنگین» نامیده می‌شود.

اگر صابون را در این آب به هم بمالید، کف حال به‌هم‌زنی تولید می‌شود.

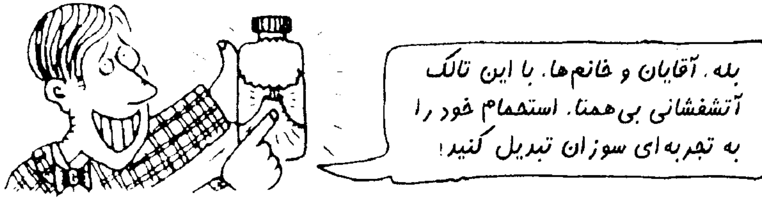
۳-با جوشاندن آب سنگین، مواد شیمیایی آن تغییر می‌کند و باعث حل شدن آنها در مواد شیمیایی دیگری می‌شود که خود آنها، حل نمی‌شوند. به همین دلیل است که یک لایه رسوب ناخوشایند آهک در اثر جوشاندن این نوع آب‌ها به‌وجود می‌آید. این آهک درواقع کربنات کلسیم است؛ همان ماده‌ای که در گچ یافت می‌شود. این ماده را می‌توانید داخل کتری‌ها نیز ببینید.

۴-اولین پاک‌کننده‌های توالت، از مواد منفجره ساخته می‌شدند! این پاک‌کننده‌ها نخستین بار در سال ۱۹۱۹ تولید شد، یعنی زمانی که مهندس دستگاه‌های حرارتی، «هری پیکاب» مشغول پاک کردن ضایعات مواد منفجره در یک کارخانه مهمات‌سازی بود.

او مقداری از این ضایعات را داخل یک توالت ریخت و دریافت که این ماده، خاصیت پاک‌کنندگی فوق‌العاده‌ای دارد. او که از موفقیت خود به وجد آمده بود، یک کارخانه باز کرد و خیلی زود، ثروتمند شد.



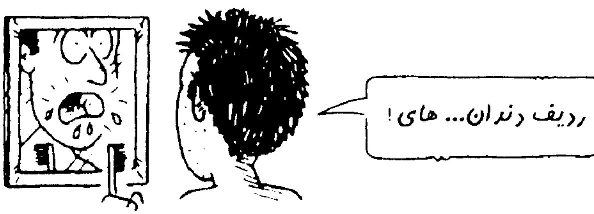
۵- پودر تالک را آتشفشان‌ها درست می‌کنند. بله، درست است. تالک ماده‌ای‌شیمیایی به‌نام سیلیکات‌منیزیم است. این ماده در سنگ‌هایی یافت می‌شود که در اثر حرارت زیر زمین، خواص شیمیایی آنها تغییر کرده است.



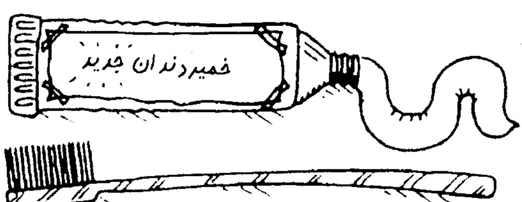
۶- برخی از خمیردندان‌ها دارای سنگ پا (سنگ خارا) هستند که یک سنگ دیگری از محصول آتشفشان‌هاست. اگر بگردید، می‌توانید سنگ پا را جایی در حمام خانه‌تان بیابید (از این سنگ برای تمیز کردن جاهایی مثل پاشنه پا استفاده می‌شود.)

۷- خمیردندان برای پاک کردن میکروب‌ها و ذرات غذا از روی دندان‌ها

ساخته شده است. خمیردندان‌های اولیه از مواد دانه‌دار و زبری مثل گچ و مادهٔ جلادهندهٔ جواهرآلات ساخته می‌شد. شکی نیست که این خمیردندان‌ها می‌توانستند لکه‌های زنندهٔ روی‌دندان‌ها را پاک کنند... اما خود دندان‌ها را نیز پاک می‌کردند!



جرأت اکتشاف داشته باشید... چگونه برای خود یک خمیردندان بسازید؟



آنچه نیاز دارید:

- نمک
- شکر
- یک کاسه و یک قاشق

آنچه باید انجام دهید:

۱-شکر و نمک را به همراه مقداری آب با یکدیگر مخلوط کنید تا ماده‌ای خمیری‌شکل به‌دست آید.

۲-آن را روی دندان‌های خودتان امتحان کنید.

تذکر: در قرن نوزدهم، برای ساختن خمیردندان، واقعاً از همین مواد استفاده می‌شد. اما پیشنهاد می‌کنم، خمیردندان تولیدی خود را بیشتر از یک‌بار امتحان نکنید. شکر برای سلامتی دندان‌های شما خوب نیست. درواقع بهتر است برای پاک کردن خمیردندان دست‌ساز خودتان، از یک خمیردندان مناسب دیگر استفاده کنید! بعضی از آزمایش‌ها، هرگز نباید بیشتر از یک بار انجام شوند!

خمیردندان فقط یکی از انبوه مواد عجیب اما مفیدی است که شیمیدان‌ها در رؤیای ساختن آنها هستند. نکتهٔ جالب اینکه اغتشاش‌های شیمیایی، معمولاً باعث کشفیات تصادفی و حیرت‌آور دیگری می‌شود.





کشف‌های تصادفی

تعداد زیادی از مواد بسیار مهم، در اثر ترکیب گیج‌کننده‌ای از حواس‌پرتی‌ها، بدشانسی‌ها و قروقاتی کردن‌ها؛ کشف شده است.

دانشمندان به هنگام انجام یک آزمایش، باید حواسشان را کاملاً جمع کنند و ببینند چه اتفاقاتی می‌افتد، اما بعضی وقت‌ها ممکن است آنها به دنبال پاسخ یک سؤال باشند و کارشان به یافتن پاسخ سؤال دیگری، ختم شود.

بیانات شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

در اینجا با چگونگی کشف‌های برخی از شیمیدان‌های اغتشاش‌گر، توسط خود آنها آشنا می‌شوید. می‌توانید به‌این‌وسیله معلم علوم خودتان را هم امتحان کنید.



«تاکنون هیچ کشف مهمی بدون یک حدس مشخص و متهورانه، صورت نگرفته است.»

اسحاق نیوتن (۱۷۲۷-۱۶۴۲) کاشف نیروی جاذبه و از طرفداران پروپاقرص کیمیاگری.



«شکست، مادر موفقیت است.»

هیدکی یوکاوا (۱۹۸۱-۱۹۰۷) کشف کرد بعضی از ذرات ریز اتم‌ها از چه ساخته شده‌اند.



«مهم‌ترین کشف‌های من، نتیجه شکست‌های من بوده‌اند.»

همفری دیوی (۱۸۲۹-۱۷۷۸) کاشف بسیاری از مواد شیمیایی.

کشف بسیاری از مواد جالب، مدیون اتفاقاتی خوشایند هستند.

هشت کشف تصادفی

۱- یک مخترع در یکی از اختراعات خود، با هوشمندی از شیوهٔ آشپزی همسرش الهام گرفت. تمام غذاهایی که همسر این مخترع می‌پخت، به اصطلاح ته می‌گرفت؛ یعنی مقداری‌از آن به‌کف قابلمه می‌چسبید. اینگونه بود که این آقای مخترع، برای حل این مشکل چسبناک، قابلمه‌ای با یک لایهٔ روکش تفلون و نچسب ابداع کرد.



۲- **کاغذ رسم** در دهه ۱۹۳۰ و در اثر یک اشتباه، اختراع شد. چون یکی از کارگران یک کارخانهٔ کاغذسازی، خیلی بیشتر از مقدار مورد نیاز، نشاسته در یکی از خمره‌های خمیر کاغذ، ریخت. نتیجهٔ کار او، تهیه یک نوع کاغذ محکم، اما شفاف بود.

۳- **دستمال کاغذی** در اصل برای پاک‌کردن آرایش‌صورت خانم‌ها، ساخته شد. درسال ۱۹۲۴ بعدازآنکه مردم اعلام کردند این‌دستمال‌ها برای فین کردن و پاک کردن دماغشان، بسیار مطلوب است، به عنوان دستمال یکبار مصرف به بازار عرضه شد.

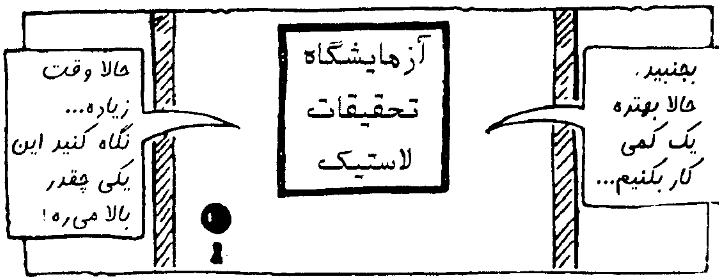
۴- **لاستیک جوش‌خورده*** کفش‌های لاستیکیِ اولیه، در هوای داغ، آب می‌شدند. اما در سال ۱۸۴۴ «چارلز گودیر» نوعی لاستیک جوش داده شده را به کمک سولفور تولید کرد. او دریافت که لاستیک سخت و محکم به دست آمده، به سادگی آب نمی‌شود.



۵- **سیلی‌پاتی یا مادهٔ اولیهٔ خمیر مدل‌سازی**، در سال ۱۹۴۳ و هنگامی کشف شد که دانشمندان در تلاش برای ساختن لاستیک مصنوعی از سیلیکون بودند. ماده به‌دست‌آمده، برای تهیهٔ تایرها خوب نبود، اما

* لاستیکی که با حرارت بسیار بالا و به کمک جوش برقی تولید می‌شود.

شیمیدان‌ها از بازی کردن با آن، بسیار سرگرم می‌شدند. یک فروشنده دوره‌گردِ دقیق، هنگامی که با این ماده آشنا شد، سعی کرد یک اسباب‌بازی جدید با آن مادهٔ جدید بسازد. او توانست درعرض سه سال ۷۵۰,۰۰۰ عدد عروسک بفروشد!



۶- **روغن مخصوص روغن‌کاری** در سال ۱۶۹۰ ابتدا به عنوان دارویی برای درمان روماتیسم (بیماری دردناک استخوان‌ها) فروخته می‌شد. دلیل این تجویز اغتشاش‌آور، این بود که آقایان دیده بودند که با روغن‌کاری لولاها، حرکت آنها ساده‌تر می‌شود. پس چه دلیلی دارد که آن روغن، همین تأثیر را بر روی مفاصل پا نداشته باشد!

۷- «لئوبیک‌لند»(۱۹۴۴-۱۸۶۳) در اثر یک اتفاق اغتشاش‌آور، پلاستیک جدیدی کشف کرد. او با ترکیب فنل‌و فرمالدئید، چند حباب شیمیایی سحرانگیزساخت. این‌حباب‌ها، نوع‌جدیدی‌از پلاستیک‌یعنی «بالکیت» بودند. می‌گویند او در اثر مالیدن فرمالدئید بر روی ساندویچ پنیر خود، موفق به این کشف شد!



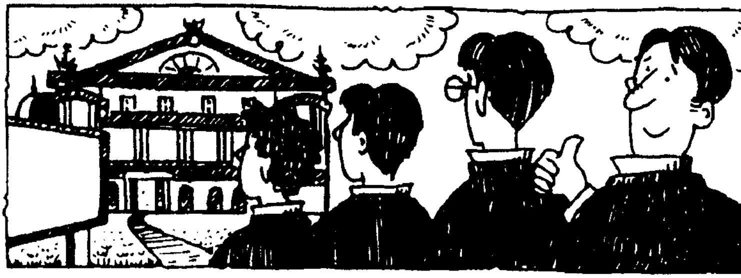
۸-**رنگ**‌های ساخته شده از مواد شیمیایی موجود در زغال سنگ، به‌طور اتفاقی در سال ۱۸۵۶ و توسط جوان باهوشی به نام «ویلیام پِرکین» (۱۹۰۷-۱۸۳۷) کشف شد.

یک شخصیت رنگی

۱-وقتی پرکین، دوازده ساله بود، یکی‌ازدوستانش، پیش او چند آزمایش شیمیایی انجام داد.



۲-ویلیام نوجوان تصمیم گرفت چند آزمایش شیمیایی انجام دهد و چند سال بعد، در «کالج سلطنتی علوم» ثبت‌نام کرد.





۳-در یکی از تعطیلات «عید پاک»، او در باغ خانه پدری‌اش، مشغول انجام تکالیف شیمی‌اش بود. او با استفاده از قیر زغال سنگ به عنوان ماده‌شیمیایی خام، تلاش می‌کرد داروی گنه‌گنه* بسازد.

نتیجهٔ کار او، یک لکهٔ لجن سیاهرنگ و حال به‌هم‌زن بود.

۴-بسیاری از دانشمندان وقتی به این مرحله می‌رسند، تسلیم می‌شوند و کار را رها می‌کنند. اما پرکین ول‌کن نبود. او به مخلوط خود، مقداری

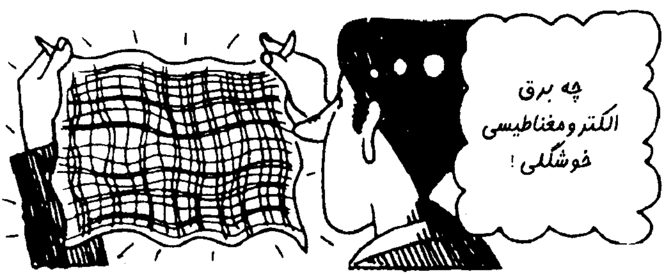
---

* گنه‌گنه: نام یک درخت همیشه سبز است که در نواحی گرم و مرطوب رشد می‌کند. در پوست داخلی این درخت، ماده‌ای وجود دارد که کاربرد دارویی دارد.

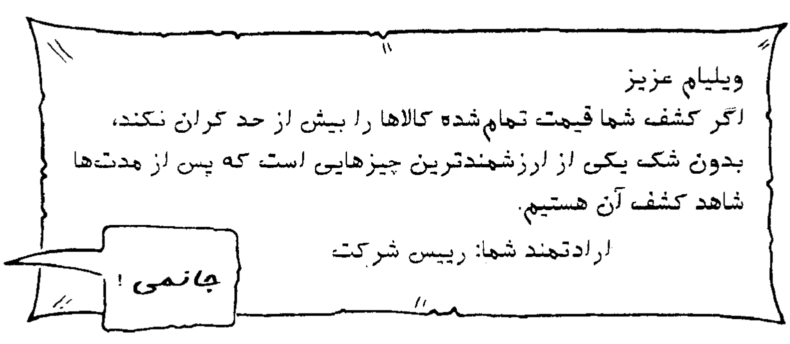


الکل اضافه کرد. با این کار، چند کریستال قرمز و نازنازی در ظرف آزمایش، پدیدار شد.

۵-این نوع رنگ قرمز، رنگ جدیدی به‌شمار می‌رفت. تا آن موقع، هیچکس چنین رنگی ندیده بود. بنابراین پرکین کوشید تا این کریستال‌ها را به‌شکل رنگ درآورد. نتیجهٔ این کار او، تولید رنگی مطلوب برای رنگ‌آمیزی ابریشم بود.



۶- پرکین یک نمونه از ابریشم رنگ‌شده را برای یک شرکت اسکاتلندی فرستاد. مدتی بعد، در جواب، نامه‌ای دریافت کرد.


ویلیام عزیز
اگر کشف شما قیمت تمام‌شده کالاها را بیش از حد گران نکند، بدون شک یکی از ارزشمندترین چیزهایی است که پس از مدت‌ها شاهد کشف آن هستیم.
ارادتمند شما: رییس شرکت

چه چیزی می‌توانست بیشتر از این تشویق و دلگرم‌کننده باشد؟

۷-ویلیام جوان به فکر ساختن کارخانه‌ای افتاد تا در آن، رنگ قرمزی که خودش آن را «قرمز ارغوانی» می‌نامید، تولید کند. برای این کار از پدرش تقاضای پول کرد.

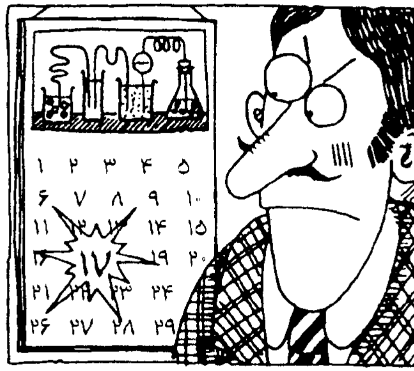
۸-این رنگ ارغوانی روشن، مورد استقبال مردم قرار گرفت و مُد شد. چیزی نگذشت که همه مردم خواهان پوشیدن لباس‌هایی به این رنگ شدند. از این رنگ حتی برای جوهر مُهر نیز استفاده می‌شد.



۹-ویلیام آنقدر پولدارشد که توانست خودرا در ۳۵ سالگی‌بازنشسته کند. او برای خود خانه جدیدی با یک آزمایشگاه خصوصی و مجهز ساخت.

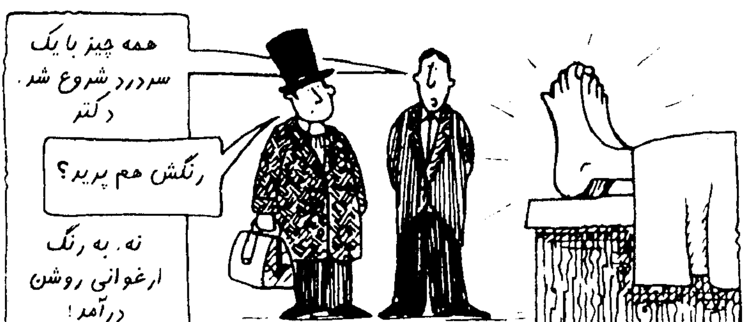


۱۰- وی در سال ۱۸۶۹ یک رنگ قرمز دیگر اختراع کرد. ولی یک دانشمند آلمانی نیز درست در همان روز، همین کشف را انجام داد!

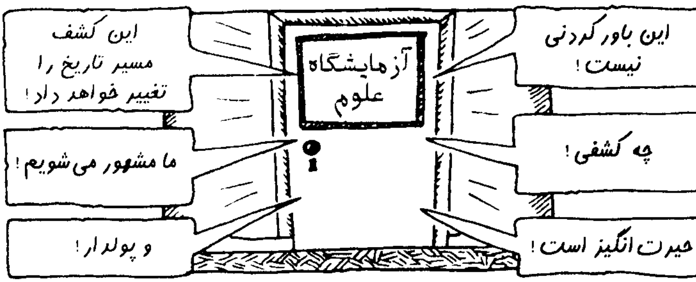


۱۱- در سال ۱۹۰۶ یک جشن یادگاری برای گرامیداشت سالروز کشف رنگ‌ارغوانی‌روشن، برگزارشد. در این‌جشن، مشهورترین دانشمندان و تاجران جهان حضور داشتند. مهمان افتخاری این جشن، ویلیام پرکین ۶۸ ساله بود.

۱۲- متأسفانه پرکین اندکی بعد جان سپرد. این هیجان، بسیار بیشتر از حد تحمل او بود!



در همین مدت، دانشمندان در حال انجام آزمایش‌هایی بر روی پلاستیک بودند تا به تعداد مواد ساختهٔ دست بشر بیفزایند. کشف‌های زیادی هم صورت گرفت... همگی اتفاقی.



جدول ویژگی‌های پلاستیک

نام: پلاستیک

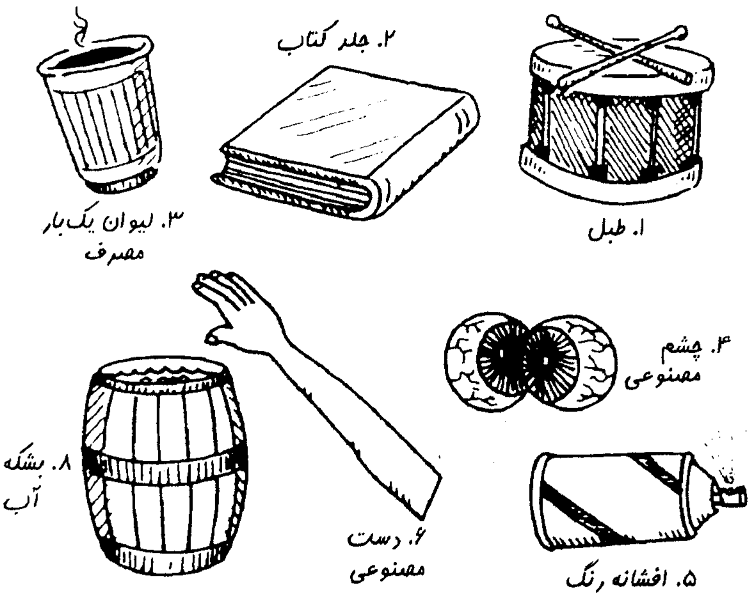
ویژگی‌های اساسی: پلاستیک‌ها زنجیره‌های درازی از مولکول‌هایی هستند که از اتم‌های کربن تشکیل شده است. پلاستیک‌ها معمولاً از مواد شیمیایی موجود در نفت ساخته می‌شوند، ولی بعضی نیز از زغال سنگ، گاز طبیعی، پنبه یا چوب ساخته می‌شوند. پلاستیک‌ها محکم، اما انعطاف پذیر هستند؛ چون مولکول‌های آنها در هم تنیده است.

ریزه کاری‌های هولناک: امروزه برخی از پلاستیک‌ها، جوری طراحی می‌شوند که در زیر خاک بپوسند. این پلاستیک‌ها، از دی اکسید کربن و آب موجود در میکروب‌های ذره‌بینی ساخته می‌شوند. به این ترتیب آنها در زیر خاک آزاد می‌شوند و پلاستیک را از بین می‌برند!



خودآزمایی پلاستیک‌های خیال‌انگیز

دامنهٔ فراورده‌هایی که می‌توان از پلاستیک ساخت، بسیار گسترده است. به نظرتان هر یک از چیزهای زیر، از چه نوع پلاستیکی ساخته شده است و حقیقت داشتن کدامیک از آنها، خنده‌دارتر از بقیه است؟



پاسخ‌ها: ۱) درست: پلی‌اتیلن. **۲) غلط:** ماده‌ای از لاک و الکل. اگر یک لیوان آب روی آن بریزید، مانع از خیس شدن جلد کتاب می‌شود. اما شما این کار را نکنید! حداقل با کتاب «علوم ترسناک» خود این کار را نکنید. **۳) درست. ۴) درست:** در آنها آکریلیک به‌کار رفته است. بنابراین، اگر به‌طور تصادفی از حدقهٔ چشم بیرون بپرند، نمی‌شکنند! **۵) درست:** آکریلیک در آن به‌کار رفته است. **۶) درست. ۷) غلط. ۸) درست.**

بیانات شیمیایی اغتشاش‌آور

یک شیمیدان به بهترین دوستش می‌گوید: زیرپیراهنی‌ام از پلی هگزامتیلن آدیپامید ساخته شده است.

آیا این ماده، چیز خطرناکی است؟

پاسخ: نه، زیرپیراهنی او از نایلون ساخته شده است.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

احتمالاً لباسی که همین الان بر تن دارید، پلاستیکی است! بسیاری از مواد به کار رفته در لباس‌ها، مثل پلی‌استر، آکریلیک، ویسکوز و نایلون، از پلاستیک‌ها ساخته می‌شوند. اما نایلون هم اتفاقی کشف شده است. ببینید چگونه این اتفاق افتاد.

یک داستان کشدار

کسی تا آن زمان، در سراسر جهان چیزی شبیه به آن ندیده بود. ماده‌ای که مثل فولاد، محکم بود و برای ساختن جلیقهٔ ضدگلوله، بسیار مطلوب. با این حال، قطر الیاف‌های آن، از قطر تارعنکبوت هم بیشتر نبود. آن ماده، فقط از نفت، گاز طبیعی، آب و هوا ساخته شده بود.

داستان در سال ۱۹۲۸ آغاز شد، از زمانی که یک شیمیدان آرام و

عـینکی بـه نـام «والاس هـام کـاروترز» بـه اسـتخدام شـرکت شـیمیایی «دوپونت» واقع در «دلور» ایالات متحده درآمد.

آقای «چارلز اسـتاین» مـعاون شـرکت گـفت: «مـرد جـوان، مـن شـغل ویژه‌ای برای تو درنظر گرفته‌ام. ما به دنبال راهی برای ساختن ابریشم از مواد معدنی هستیم.»

بیشترِ ما، اگر جای او بودیم، می‌گفتیم: «وای، چه سفارش پرزحمتی!» اما کاروترز توی فکر رفت: «من باید نگاهی به پُلیمرها بیندازم. مـنظورم همان مـولکول‌های درازی هسـتند کـه بـاعث مـی‌شوند ابـریشم ایـنقدر محکم و انعطاف‌پذیر شود. آیا این کار، ممکن است؟»



کاروترز گفت: «حدس می‌زنم بهترین راه، ساختن یک جور مـولکول جدید باشد.»

ـ خب... این دیگر کار خودت است، پسر! هر چی که دلت می‌خواهد بساز و توی آن بزن.

آزمایشگاه کاروترز، هزارتویی اغتشاش‌آور با ظرف‌هایی عجیب و غریب بود. آزمایشگاهی انباشته از سه‌پایه، ظرف‌هایی پر از مایعات عجیب و غریب و بطری‌هایی شیشه‌ای با برچسب‌های ناخوانا. اما در همین جا بود که او مثل خانه خودش احساس راحتی می‌کرد و در همین جا بود که کشف بزرگ خود را انجام داد.



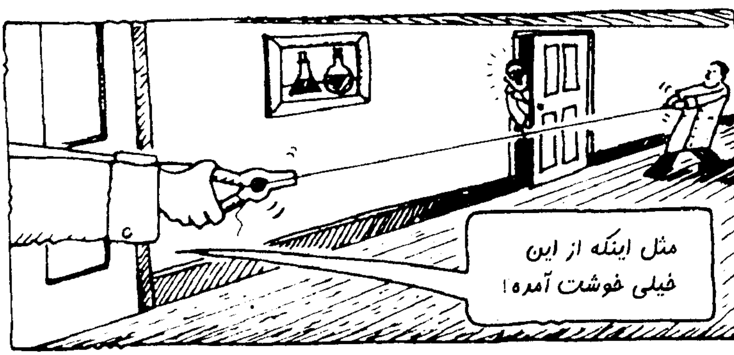
پس از پنج سال تحقیق و تلاش، کاروترز یک ماده جدید کشف کرد: «نایلون». اما این ماده، بی‌مصرف بود؛ چرا که نایلون تولیدی او، چیزی بیشتر از یک حباب پلاستیک شفاف در ته یک لوله آزمایش نبود! ماده‌ای که تا وقتی در دمای بالا، حرارت نمی‌دید، ذوب نمی‌شد. بنابراین، چگونه می‌شد از آن الیاف‌هایی تهیه کرد که بتوان با آنها، پارچه بافت؟

کاروترز توجه خود را روی پلی‌استرها متمرکز کرد. روزی یکی از دستیاران کاروترز به نام «جولین هیل»، مشغول وررفتن با کمی پلی‌استر در یک لوله آزمایش بود. اندکی بعد، از دیدن اینکه می‌تواند با یک میله، نخ‌هایی را از آن بیرون بکشد، شگفت‌زده شد. آن نخ‌ها، مثل رشته‌های

نرمی بودند که با کشیدن یک تکه پیتزا، ایجاد می‌شود.

هیل رو به دیگران کرد و گفت: «صبر کنید رئیس برود تا برایتان یک آزمایش کوچولو انجام بدهم.»

آنها پلی‌استر نخ مانند را تا آنجا که توانستند کشیدند. صحنه کشیدن پلی‌استر توسط آنها، در حالی‌که یکی این سر راهرو بوده و یکی آن سر، حتماً تماشایی بوده است!



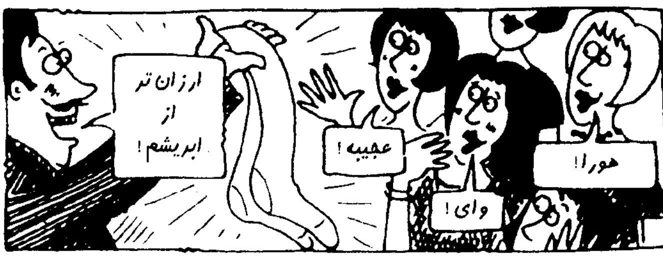
با این کار، مولکول‌های پلی‌استر در یک جا ساکن شدند و الیاف‌های محکمی شکل گرفتند. آیا می‌توانستند **همین** کار را با نایلون هم انجام بدهند؟

بله، بدون شک می‌توانستند.

این گامِ بسیار مهم، ساختن الیاف‌های جدید و حیرت‌آور را عملی کرد. واکنش کاروترز، پس از مراجعه او به آزمایشگاه، در کتاب‌های تاریخی ثبت نشده است. اما حتماً گفته است: «خوشحالم که می‌بینم

همه‌تون دارین با پشتکار تمام کار می‌کنید. هاهاها!»

اولین جوراب‌های نایلونی در نمایشگاه تجاری بین‌المللی سال ۱۹۳۸ عرضه شد. در همین نمایشگاه بود که یک بازدیدکنندهٔ خانم، شنید که چارلز استاین می‌گوید: «این نخستین الیاف بافته‌شده و ساخته دست بشر است... با این حال از هر الیاف طبیعی و شناخته‌شدهٔ دیگری، قابلیت کش آمدن و انعطاف بیشتری دارد.»



و خبر از همه بهتر اینکه: نایلون بسیار ارزان‌تر از ابریشم تمام می‌شد. به‌همین دلیل، عدهٔ بیشتری از مردم توانایی خرید آن را داشتند. بازدیدکنندگان خوشحال شدند و هیاهوی بلندی در محل نمایشگاه برخاست.

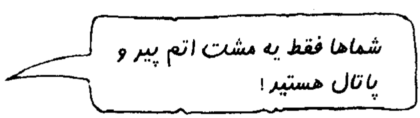
آنها آنچنان فریاد و هورا می‌کشیدند که سقف به لرزه افتاد. اما کاروترز در آنجا حضور نداشت تا با چشم خود، آن منظره را تماشا کند...

اعجاب‌های دیگر ساختهٔ دست بشر

تا چند سال دیگر، جهان را جنگی بزرگ درمی‌گرفت و نایلون ثابت

می‌کرد کـه مـاده‌ای حـیاتی و درواقـع، بـرندهٔ جـنگ است. از ایـن مـاده برای ساختن تعداد بی‌شماری چتر نجات استفاده شد و پس از آن هم، از چترهای مستعمل، برای ساختن جوراب استفاده شد.

امروزه نایلون نه تنها برای ساختن جوراب، بلکه برای تولید همه چیز به‌کار می‌رود. فراورده‌های نایلون، طیف گسترده‌ای را تشکیل می‌دهند؛ از رنگ‌های آکریلیک گرفته تا اکسید روی (که مخصوصاً بـرای درمـان پاهای عرق‌سوزشدهٔ نوزادان مفید است.) نکتهٔ خنده‌دار اینکه تمام ایـن مواد شیمیایی، در یک چیز مشترک هستند؛ همهٔ آنها از اتم‌ها سـاخته می‌شوند؛ همان چیزهای کوچولوی شلوغی که کنجکاوی شیمیدان‌ها را برمی‌انگیزند. خب... حالا زمان پرداختن به اصول اولیه است.



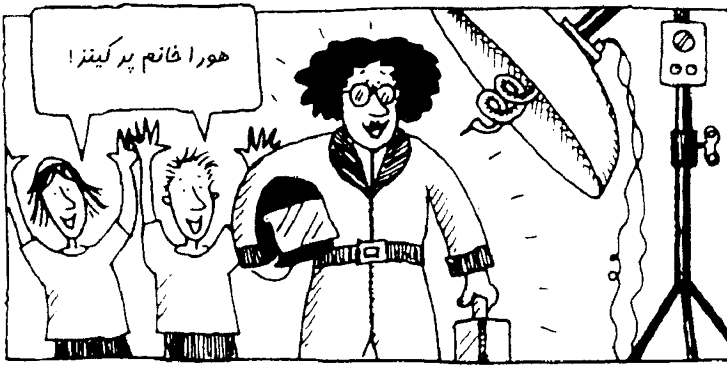
اتم‌های مخوف

اتم‌ها بسیار مخوف هستند[1]، بسیار کوچک. بسیار مهم هم. تمام چیزهایی که در دنیا وجود دارد، از اتم ساخته شده است، از جمله خود شما.

معلمی که به شکل حیرت‌انگیزی کوچک می‌شود

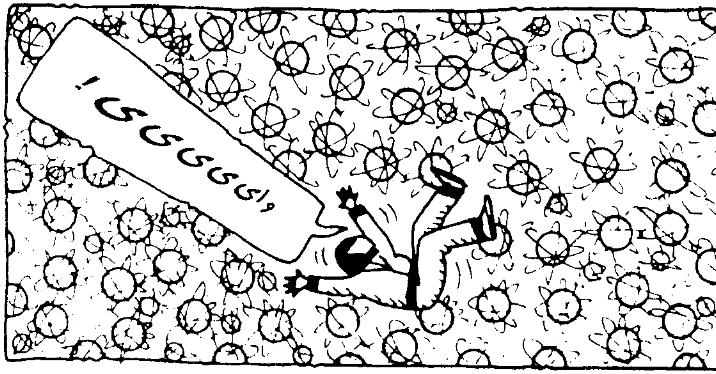
دستگاه، حاضر و آماده است. صدای درهم و برهم لوله‌ها و لیزرهایی که همگی جلاخورده و آمادهٔ استفاده هستند، به گوش می‌رسد. تنها چیزی که مورد نیاز است، یک داوطلب شجاع، برای ماجراجویی در دنیای ناشناخته‌هاست. این شخص، قدرت شدید اشعهٔ کوچک‌کننده و حیرت‌انگیز را تجربه خواهد کرد... و ما امیدواریم که او زنده بماند تا داستان ماجراجویی‌هایش را برایمان تعریف کند.

فرد داوطلب، حاضر و آماده است، شخصی با اعصابی پولادین. تا آنجا که به علوم ترسناک مربوط می‌شود، این زن، عازم سفری است که شاید سفری یک‌طرفه باشد. این داوطلب قهرمان، کسی نیست جز... معلم علوم شما!



خانم معلم، زیر اشعه می‌ایستد و اندکی بعد به‌نظر می‌آید که ناپدید شده است. در حالی‌که قد و قامت او به اندازه یک عروسک درآمده و هنوز هم در حال کوچک شدن است. در یک چشم به هم زدن او پنجاه بار کوچک‌تر از اندازه واقعی خود می‌شود. حالا آنقدر کوچک شده است که به راحتی توی جیب جا می‌گیرد! سپس... آیا این یک مورچه یا یک پشه است؟ نه، خانم معلم شماست... اما کمی کوچک‌تر از همیشه. حالا او پانصد بار کوچک‌تر از اندازهٔ واقعی خود شده است. هی... حالا او کجا رفته است؟

طول کوچک‌ترین چیزی که چشم انسان می‌تواند ببیند، در حدود یک دهم میلی‌متر است. معلمتان حالا از این هم کوچک‌تر شده است. اگر یک میکروسکوپ داشته باشید و اگر معلمتان فقط ۴۰۰ بار کوچک‌تر شده بود، هنوز هم می‌توانستید او را ببینید. اما حالا دیگر او کوچک‌تر از آن شده که با میکروسکوپ هم دیده شود! اکنون او حتی از کوچک‌ترین



قطره‌ای که از یک افشانهٔ هوای فشرده به بیرون می‌پاشد، هم کوچک‌تر شده است؛ یعنی ۱/۵۰۰۰۰ هزارم یک میلی‌متر! و چنین اندازه‌ای، بسیار بسیار کوچک است!

معلم کوچک‌شونده و حیرت‌انگیز شما در حال فرو افتادن است و دارد با سر به سمت گوی‌هایی که مثل دریای توفانی، در تب و تاب هستند، پایین می‌رود. هر یک از این گوی‌ها شبیه سیاره‌ای ریز است که دور تا دور آنها را ابری اغتشاش‌آور فرا گرفته است. او در حال ورود به دنیای عجیب و غریب اتم‌هاست.

دنیایی کوچکِ کوچک

- اگر یک میلیون اتم را در یک صف کنار هم بچینید، کم و بیش فقط نقطه‌ای را که در پایان این جمله است، پر می‌کنند.
- با کمی فشار، می‌توانید یک میلیارد میلیارد ـ یعنی

۱,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ ـ اتم را در نوک یک‌میخ، جای‌بدهید.

- می‌توانید ۶۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ (یعنی ششصد میلیارد تریلیون) اتم را در یک انگشتانه، جای بدهید.

اما اگر اتم‌ها اینقدرکوچک هستند، ازکجامی‌دانیم که آنها وجود دارند؟

تالار نامداران شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

دموکریت (۴۶۰-۳۷۰ قبل از میلاد) ملیت: یونانی

این یونانی‌باستان، به «حکیم خندان» معروف است. هیچکس نمی‌داند چرا. شاید به بعضی‌ها که مدعی وجود اتم‌ها بودند، خندیده است. این هم از فکر او...



در آن روزگار، آدم‌های انگشت‌شماری بودند که تصور می‌کردند اتم‌ها به راستی وجود دارند. بنابراین، مردم به دموکریت می‌خندیدند. اما صدها سال بعد، ثابت شد که حرف او درست بوده است. بنابراین احتمال دارد که سرانجام او خندیده باشد!

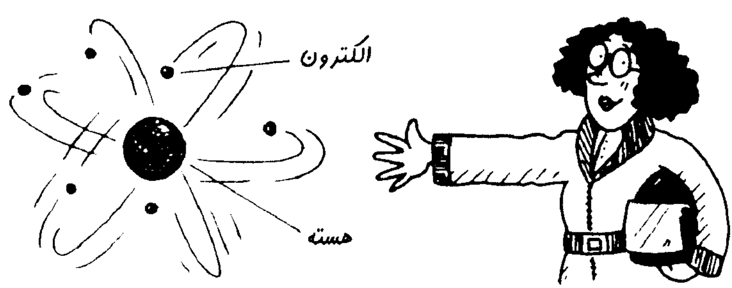
شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

امروزه، دانشمندان می‌توانند اتم‌ها را ببینند و حتی با استفاده از میکروسکوپ‌های مخصوص، از آنها عکسبرداری کنند. این دستگاه جدید و فوق‌العاده، نیروی الکتریکی بین اتم‌ها را در یک نقطه اندازه‌گیری می‌کند. این دستگاه، تصاویر بسیار حیرت‌انگیزی از اتم‌ها تهیه می‌کند؛ تصاویری که شباهت عجیبی به عکس توپ‌های پینگ‌پونگ دارد!

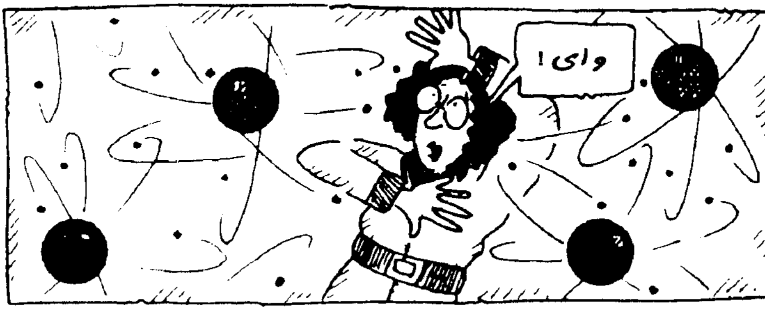
در داخل یک اتم مخوف

یک فکر جالب! سفر معلم کوچک‌شده و حیرت‌انگیزتان را در داخل یک اتم، تصور کنید. او شاهد چنین چیزهایی خواهد بود:

۱- یک اتم، عبارت است از یک ذره ماده به نام هسته که الکترون‌ها آن را در خود گرفته‌اند. الکترون‌ها ذرات ریز انرژی الکتریکی هستند.



۲- الکترون‌ها با حالتی چنان اغتشاش‌آور در اطراف هسته می‌چرخند که تا بخواهید آنها را در یک‌نقطه مشاهده کنید، به نقطهٔ دیگری رفته‌اند.



۳- یادتان باشد، الکترون‌ها نمی‌توانند هر جا که دلشان خواست، بروند. آنها را فقط می‌توان در لایه‌هایی یافت که «مدار» نامیده می‌شوند.

جرأت اکتشاف داشته باشید... چگونه حرکت اتم‌ها را مشاهده کنید؟

آنچه نیاز دارید:

مقداری آب که به مدت دو ساعت در یخچال قرار داده شده باشد.

رنگ خوراکی

یک لیوان بزرگ

آنچه باید انجام دهید:

۱- نیمی از لیوان را با آب داغ پر کنید.

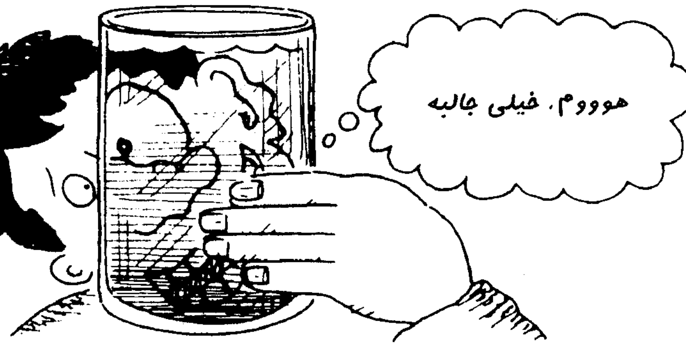
۲- چند قطره رنگ خوراکی به آن بیفزایید و آن‌را خوب در آب حل کنید.

۳- بقیهٔ لیوان را از آب سرد، پر کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟

الف: هیچ! نیمهٔ پایین آب، در جای خود باقی می‌ماند.

ب: به‌نظر می‌رسد آب سرد نیمهٔ بالای لیوان به طرف پایین می‌لغزد تا با آب داغ نیمه پایین مخلوط شود.

ج: به‌نظر می‌رسد که آب داغ، از پایین لیوان به سمت بالا حرکت می‌کند.



پاسخ: ج) مولکول‌های آب داغ، سریع‌تر از مولکول‌های آب سرد، حرکت می‌کنند. با حرکت و دور شدن این مولکول‌ها از یکدیگر، آنها به سمت بالا حرکت می‌کنند. به این ترتیب باید گفت که شما در حال مشاهده حرکت میلیاردها اتم هستید.

برای شیمیدانی که در حال مطالعهٔ اتم‌هاست، اولین مشکل، فهمیدن این موضوع است که اتم‌های یک جسم، چگونه در کنار هم قرار گرفته‌اند. جواب معمول این است که دانشمندان باید هزاران آزمایش دقیق انجام دهند و سپس همین‌آزمایش‌هارا تکرارکنند تا مطمئن‌شوند یافته‌هایشان درست بوده است. اما یک نفر، نگرش متفاوتی داشت...

تالار نامداران شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

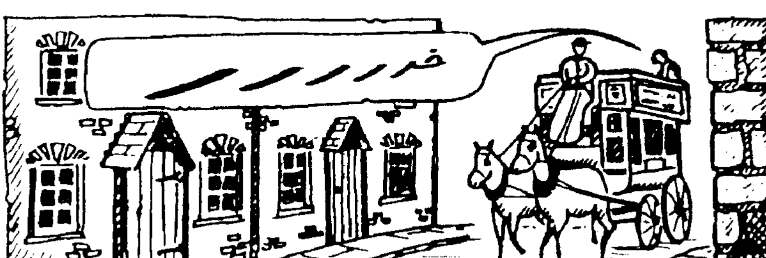
فردریش کِکوله (۱۸۹۶-۱۸۲۹) ملیت: آلمانی

نـقاشی ککـوله در مـدرسه، خـیلی خـوب بـود و درس مـی‌خوانـد تـا آرشیتکت شود. یک روز او به‌طور اتفاقی در دادگاه یک مـتهم بـه قـتل شرکت کرد.

ککوله از شواهد ترسناک علمی که در دادگاه ارائه شد، بسـیار تـحت تأثیر قرار گرفت و از اینکه می‌دید حـاضران در دادگـاه بـه ایـن شـواهـد نمی‌خندند، سخت متعجب شد. بنابراین، ککوله تصمیم گرفت تـحصیل خود را برای دانشمند شدن ادامه بدهد تا بتواند درباره این موضوع جالب، اطلاعات بیشتری به‌دست آورد. به این ترتیب بود که او در سال ۱۸۵۴ از لندن سر درآورد.

یک کشف رؤیایی

۱- سال ۱۸۵۴. ککوله سوار یک کالسکه دوطبقه بود.



۲- ناگهان اتم‌ها را دید که پیش رویش می‌رقصیدند.



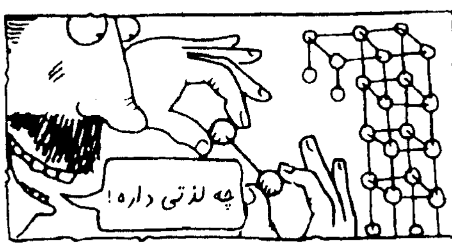
۳- سپس از خواب بیدار شد.



۴- اما از آن رؤیا، فکر درخشانی به سرش زده بود.



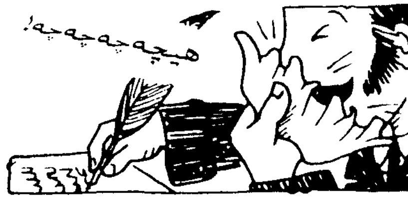
۵- او تصمیم گرفت با استفاده از توپ‌های کوچولویی که با نخ به یکدیگر متصل می‌شدند، مدل اتم‌ها را بسازد.



اینگونه بود که او دریافت برای ساختن مواد شیمیایی جدید، چگونه چند اتم آسان‌تر از بقیه، به یکدیگر متصل می‌شوند.

او با این کار خود، حوزهٔ کاملاً جدیدی را در علم شیمی گشود و همه به‌خاطر یک خواب بود!

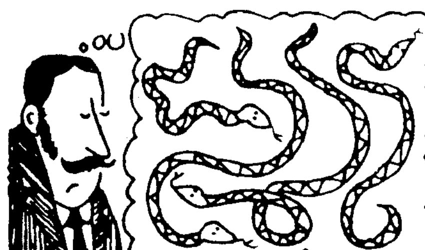
۶- سال ۱۸۶۳، **بلژیک.** ککوله خواب دیگری دید. او مشغول نوشتن کتابی بود، درحالی‌کد آنفلوآنزا امانش را بریده بود.



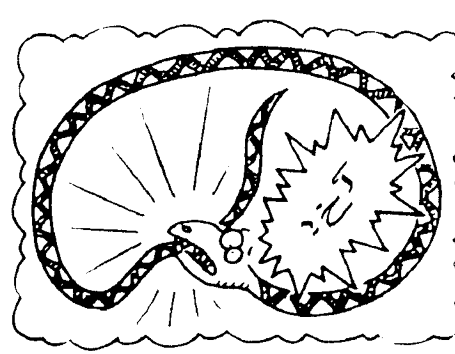
۷- اما در همان حال ذهنش درگیر یک مسئلهٔ دشوار شیمی نیز بود.



۸- در همان حال او چرتی زد و خواب چند مار را دید. خب، چرا نبیند؟



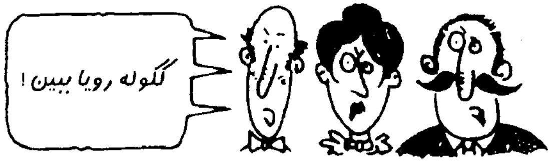
۹- یکی‌از مارها، دم‌خودش راگازگرفت.



۱۰- ککوله با یک طرح درخشان دیگر، از خواب برخاست.



۱۱- اما بیشتر مردم فکر کردند که این فکر، احمقانه است...



سال‌ها وقت و آزمایش‌های صبورانهٔ بسیار لازم بود تا ککوله مطمئن شود که خوابش درست بوده است. بنزن به راستی عبارت بود از حلقه‌ای از اتم‌ها. این کشف رؤیایی، ساخت رنگ‌های شیمیایی جدید و هزاران مادهٔ سودمند دیگر را ممکن ساخت.





اغتشاش‌های ابتدایی



بیشتر از صد نوع مختلف اتم وجود دارد. این اتم‌های گوناگون، با نام «عناصر» شناخته می‌شوند. سال‌های سال، علم شیمی در اغتشاش و هرج‌ومرج قرار داشت و شیمیدان‌های سردرگم، درتلاش برای‌طبقه‌بندی کردن این مواد شیمیایی بودند. طرح عناصر، توسط یک دانشمند انگلیسی کسل‌کننده به نام «جان دالتون» ابداع شد.

تالار نامداران شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

جان دالتون (۱۸۴۴-۱۷۶۶)، ملیت: انگلیسی

خب، باید گفت که جان دالتون، از آن آدم‌هایی نبود که خنده از روی لبشان نمی‌افتد. او ساعت‌ها، پشت‌سرهم و بی‌وقفه، به موضوع علوم می‌پرداخت، علوم و چیزی بیشتر از علوم. اگر این موضوع شما را به یاد یکی از معلم‌های علوم آشنایتان می‌اندازد، پس از فهمیدن این نکته، زیاد شگفت‌زده نشوید که جان هم معلم‌علوم بود. درآن روزگار، معلم‌های علوم، کارشان را از سنین بسیار پایین شروع می‌کردند.

هنگامی که جان کار تدریس را آغاز کرد، فقط ۱۲ سال داشت.



جان هم مثل بیشتر دانشمندان دیگر، می‌دانست که آب می‌تواند به هیدروژن و اکسیژن تقسیم شود. اما این مواد شیمیایی، بیشتر از آن تقسیم نمی‌شدند. بنابراین او آنها را «عناصر» نامید و گفت که هرکدام از آنها یک نوع اتم هستند. مردم به جان خندیدند. اما خیلی زود آنها مجبور شدند به خودشان بخندند؛ زیرا آزمایش‌های سایر دانشمندان نیز ثابت کرد که نظر جان، درست است. او مشهور شد و حتی مجسمهٔ او را هم ساختند.



عناصر شیمیایی اغتشاش‌آور

بر روی زمین بیشتر از ۹۰ عنصر یافت می‌شود. به‌علاوه، دانشمندان نیز از ذرات کوچک ماده، عناصر جدیدی ساخته‌اند. اما این عناصر، با رفتارشان همه را عصبانی می‌کنند. چون اجزای آنها پس از یک ثانیه از هم جدا می‌شوند.

اینجا راهنمای عناصر مخصوص خودتان را می‌بینید؛ البته عناصری که از این رفتارها ندارند.

راهنمای عناصر اغتشاش‌آور مخصوص شما

نام عنصر: آلومینیم

در کجا یافت می‌شود: خاک و سنگ

ویژگی‌های اساسی: فلزی سبک و مفید. برای ساختن زرهٔ تانک، قابلمه، ماهی‌تابه، فویل آشپزخانه و صندلی تاشو، مورد استفاده قرار می‌گیرد. حتی می‌توان از آن، لباس هم درست کرد!



نام عنصر: کربن

در کجا یافت می‌شود: الماس، بَنْزِن، زغال سنگ و «مغز» مداد شما.

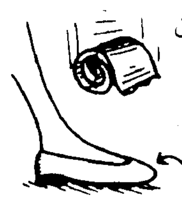
ویژگی‌های اساسی: بیشترین اتم موجود در بدن انسان که البته این موضوع، کمی عجیب و غریب است، چون آدم‌ها هیچ شباهتی به کلوخ‌های زغال‌سنگ ندارند.



نام عنصر: سرب

در کجا یافت می‌شود: سرب واقعی، فلز خاکستری رنگی است که معمولاً در سقف کلیساهای قدیمی یافت می‌شود.

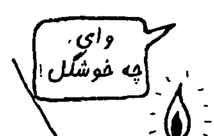
ویژگی‌های اساسی: اگر اتفاقی و به اشتباه، سرب بخورید، درواقع یک سم درست و حسابی خورده‌اید. این فلز بسیار سنگین هم هست، به‌خاطر همین، نمی‌توانید آن را روی پنجه پای معلمتان بیندازید.



نام عنصر: کلسیم

درکجا یافت می‌شود: شیر،گچ،مرمر و نیز در استخوان‌ها و گچ مخصوصی که برای بستن استخوان‌های شکسته،به کارمی‌رود.

ویژگی‌های اساسی: اگر کلسیم را آتش بزنید، شعلهٔ قرمز خوشگلی از آن ایجاد می‌شود، اما این دلیل خوبی برای آتش زدن شست پای گچ‌گرفته معلمتان نیست!



نام عنصر: کلر

در کجا یافت می‌شود: نمک، آب و نمک سنگ.

ویژگی‌های اساسی: این ماده برای کشتن میکروب‌ها، بسیار مطلوب است، ولی اگر توی بینی‌تان برود، چندان خوشایند نیست.



نام عنصر: مس

در کجا یافت می‌شود: سنگ‌های زیرزمینی.

ویژگی‌های اساسی: کاربردهای زیادی دارد، ازجمله در سیم برق و پَرچ جیب شلوار جین و آلودگی هوای ناشی از دود اتومبیل‌ها و کارخانه‌ها. واکنش‌های شیمیایی مس را به رنگ سبز درمی‌آورد. به همین خاطر است که مجسمهٔ آزادی مسین در نیویورک، قیافه‌اش کمی دریازده به‌نظر می‌آید.



نام عنصر: طلا

در کجا یافت می‌شود: سنگ‌های زیرزمینی.

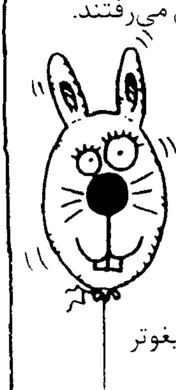
ویژگی‌های اساسی: طلا برای ساختن زیورآلات، فلز مطلوبی است. به همین دلیل است که مردم آن را دور گردن می‌اندازند. به‌علاوه این فلز، حسابی قیمتی است.



نام عنصر: هلیوم

در کجا یافت می‌شود: در هوا

ویژگی‌های اساسی: زمانی برای پر کردن بالون‌ها مورد استفاده قرار می‌گرفت. هلیوم از هوا سبک‌تر است و به همین خاطر، بالون‌ها به آسمان می‌رفتند. تنفس هلیوم باعث می‌شود که صدایتان مثل «میکی‌موس» شود. چون صدایتان از میان هلیوم، سریع‌تر از میان هوا عبور می‌کند. بنابراین، بلندتر و جیغ‌جیغوتر به گوش می‌رسد!



نام عنصر: هیدروژن

در کجا یافت می‌شود: هیدروژن یکی از فراوان‌ترین عناصر است. ستارگان و از جمله خورشید و ۹۷٪ ازجهان شناخته شده را هیدروژن تشکیل می‌دهد.

ویژگی‌های اساسی: هیدروژن سبک‌ترین عنصر است و بنابراین، در همه جا شناور است. به همین دلیل برای پر کردن بالون‌ها و در سوخت موشک‌ها، از هیدروژن استفاده می‌شد. سولفید هیدروژن گازی است که موجب بوی بد تخم‌مرغ گندیده می‌شود.



نام عنصر: آهن

در کجا یافت می‌شود: بخش بزرگی از زمین، از آهن ساخته شده است. می‌توانید آن را در خاک و سنگ بیابید.

ویژگی‌های اساسی: می‌توانید برای ساختن راه‌آهن، ازآهن استفاده کنید. آهن در یک مادهٔ شیمیایی رنگ قرمز زیبایی به خون می‌دهد.



نام عنصر: اکسیژن

در کجا یافت می‌شود: اکسیژن فراوان‌ترین عنصر در کره زمین است.

ویژگی‌های اساسی: واقعاً جای خوشبختی است که بیشتر از یک پنجم اتم‌های موجود در هوا، اکسیژن هستند. بدون وجود این اتم‌ها، ما از مرده هم یک خرده آن‌طرف‌تر بودیم. بعضی‌ها فکر می‌کنند که اگر اکسیژن خالص تنفس کنند، عمر طولانی‌تری می‌کنند. حتماً این افراد، تنگی‌نفس مغزی گرفته‌اند. چون دانشمندان معتقدند که تنفس بیش از حد اکسیژن، برای انسان خوب نیست. آنها می‌گویند این کار، فشار خون را تا حد خطرناکی بالا می‌برد.



نام عنصر: نقره

در کجا یافت می‌شود: سنگ‌های زیرزمینی.

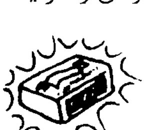
ویژگی‌های اساسی: فلز برّاق و به راستی مفید است که ارزش آن بسیار بیشتر از انداختن به دور گردن است. نقره برای مات کردن پشت آینه‌ها و ساختن کارد و چنگال‌های واقعاً زیبا به‌کار می‌رود. در پنجاه سال گذشته، مردم ۱۰۰,۰۰۰ سکهٔ نقره گم کرده‌اند. این‌همه سکه کجا رفته‌اند؟ من یکی که خیلی دلم می‌خواهد بدانم.



نام عنصر: پلوتونیوم

در کجا یافت می‌شود: واکنش‌های هسته‌ای، اما در همه جای طبیعت نیز وجود دارد.

ویژگی‌های اساسی: پلوتونیوم به شکل غیرقابل باوری، زهرآلود است. ظاهر آن مثل فلز است، ولی اگر در معرض هوا قرار بگیرد، سبز رنگ می‌شود. هوای مرطوب، باعث آتش گرفتن آن می‌شود! کسی که در سال ۱۹۴۰ پلوتونیوم را کشف کرد، یک تکه از آن را در یک قوطی کبریت نگهداری می‌کرد. عجیب است.



نام عنصر: سولفور

در کجا یافت می‌شود: سولفور یک ماده شیمیایی زرد رنگ و بودار است که همراه ابرهای متراکمی که از آتشفشان‌ها برمی‌خیزد، از دل زمین بیرون می‌آید.

ویژگی‌های اساسی: این عنصر زمانی با نام گوگرد شناخته می‌شد و آن را با شیرهٔ قند مخلوط می‌کردند. از سولفور به عنوان دارویی برای کودکان استفاده می‌شد. دارویی که مزه‌ای نفرت‌انگیز داشت و احتمالاً بچه‌هایی که از خوردن آن به حال خفگی می‌افتادند، آن را به بیرون تف می‌کردند.



خودآزمایی عناصر عجیب و غریب

برخی از عناصر ناشناخته‌تر، بسیار عجیب و غریب هستند. به‌نظرتان درست بودن کدامیک از این موارد، خیلی عجیب است؟

درست یا غلط

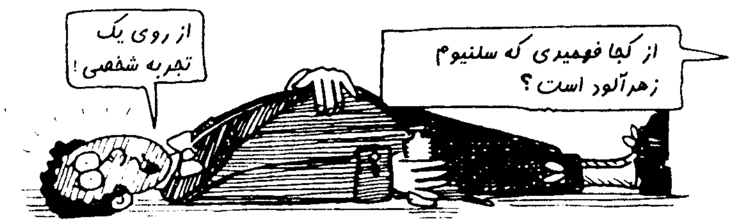
۱-عنصر فسفر توسط یک کیمیاگر و زمانی کشف شد که او مشغول آزمایش روی اجزای ادرار خودش بود.

۲-نام عناصر تیریوم، اربیوم، تربیوم و یتیربیوم، همگی از روی اسامی معادن آنها در سوئد، نامگذاری شدند.

۳-عنصر دیسپورسیوم در سال ۱۸۸۶ کشف شد. معنی این کلمهٔ یونانی، «واقعاً بوگندو» است.



۴-عنصر سلنیوم توسط دانشمند سوئدی به نام «برتزلیوس» کشف شد، اما تا وقتی که خود مسموم نشد، نفهمید که این عنصر، زهرآلود است!



۵-عنصر کادمیوم به‌طور اتفاقی و در یک بطری دارو پیدا شد.

۶-عنصر کریپتون از روی اسم سیارهٔ زادگاه سوپرمن، نامگذاری شد.

۷-دانشمندی که بریلیوم را کشف کرد، آن را از روی اسم زنش - بریل - نامگذاری کرد.



۸-عنصر آستاتین آنقدر کمیاب است که اگر تمام کره زمین را زیر و رو کنید، فقط ۰/۱۶ گرم از آن را پیدا می‌کنید.

۹- تکنتیوم ابتدا در مدفوع کرم ابریشم پیدا شد.

۱۰- لوتتیوم از روی نام رومی پاریس، نامگذاری شد.

پاسخ‌ها: ۱- درست. نام این کیمیاگر هنینگ براند (؟۱۶۹۲-؟۱۶۳۰ هیچکس کاملاً مطمئن نیست) بود و کشف خود را در سال ۱۶۶۹ انجام داد. او با این کشف، سخت جا خورد؛ چون فسفر در تاریکی می‌درخشد. ۲- درست. این محل «یوتربی» نام دارد و چند عنصر در این محل یافت شده‌اند. ۳- غلط. معنای واقعی‌اش این است: بسیار قابل دسترس. ۴- درست. برتزلیوس جان سپرد. ۵- درست. سال ۱۸۱۷ شیمیدان آلمانی «فردریش اشترومایر»، مشغول تجزیه و تحلیل مواد شیمیایی در بطری دارو بوده که این کشف را انجام داد. ۶- غلط. اما کریپتون در فضا یافت می‌شود! این نام به یونانی یعنی «محرمانه». ۷- غلط. ۸- درست. این عنصر از تمام عناصر، کمیاب‌تر است. ۹- غلط. ۱۰- درست.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

می‌توانید تمام عناصر را در «جدول تناوبی عناصر» بیابید. این جدول را شیمیدان روسی به نام «دیمیتری مندلیف» (۱۹۰۷-۱۸۳۴) با هوشمندی ابداع کرد. این جدول، به این شکل تهیه شده است: ۱-عناصر براساس تعداد الکترون‌های مدارهای خارجی‌شان، دسته‌بندی شده‌اند.

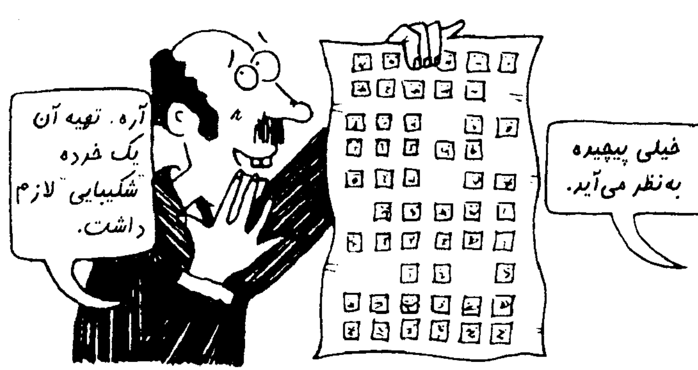
۲-عناصر هر گروه، هنگامی که با مواد شیمیایی دیگر ترکیب می‌شوند، رفتار مشابهی از خود نشان می‌دهند.

تالار نامداران شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

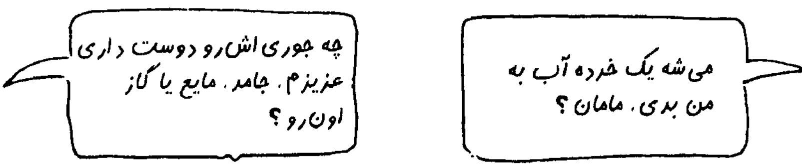
دیمیتری مندلیف (۱۹۰۷-۱۸۳۴) ملیت: روسی

همه دانشمندان در زندگی خود با مشکلاتی دست به گریبان بوده‌اند. اما زندگی‌مندلیف، به‌معنی‌دقیق‌کلمه، یک نمایش شلم‌شوربا از داستانی واقعی بود. دیمیتری هنوز بچه بود که پدر معلمش نابینا شد. از آن پس، ادارهٔ کارخانهٔ شیشه‌گری خانواده و بزرگ کردن ۱۴ بچهٔ قد و نیم‌قد، به گردن مادرش افتاد. اما وقتی دیمیتری ۱۴ ساله شد، کارخانه آتش گرفت و سوخت.

دیمیتری برای تحصیل شیمی، به «سن‌پترزبورگ» رفت. او با نوشتن نام عناصر بر روی تعدادی کارت و مرتب کردن آنها ـ مثل بازی با کارت مورد علاقه‌اش، «پِیشنس» (به معنای شکیبایی) ـ جدول عناصر را کشف کرد. در سال ۱۹۵۵ عنصر ۱۰۱ به افتخار او «مندلیوفیوم» نام گرفت. به این ترتیب مندلیف، جدولش را با نام خودش به پایان برد!



که اینطور! پس تنها چیزی که شما نیاز دارید، دانستن جدول تناوبی عناصر است تا بگویید کدامیک از عناصر به هم می‌پیوندند. ساده است، واقعاً؟ اِ... نه. فقط برای ایجاد کمی اغتشاش در ذهن شما، باید گفت که مواد شیمیایی، همیشه تغییر می‌کنند و با یکدیگر درهم می‌آمیزند. گیج شدید؟ اگر هم نشده‌اید، به زودی گیج می‌شوید. فصل بعد، همدیگر را می‌بینیم!



تغییرات شیمیایی اغتشاش‌آور

همه چیز تغییر می‌کند! این واقعیت آنچنان آشکار و معلوم شده که به یک اصل تغییرناپذیر تبدیل شده است. اما چرا همه چیز تغییر می‌کند؟ خب، در مورد مواد شیمیایی، این تغییرات بیشتر به‌خاطر اثرات گرما یا سرماست. تغییراتی‌که می‌تواند نتیجهٔ چند ترکیب شیمیایی اغتشاش‌آور باشد.

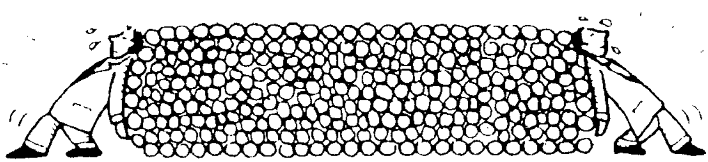
شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

حتماً شما هم فکر می‌کنید که آب، روان است، آهن، جامد و اکسیژن گاز. اما اشتباه می‌کنید، اشتباه می‌کنید، باز هم اشتباه می‌کنید! در واقع هر مادهٔ شیمیایی، می‌تواند جامد، مایع یا گاز باشد. موضوعی که فقط به درجه حرارت آن مادهٔ شیمیایی در هر لحظه بستگی دارد. آب در زیر صفر درجه سانتیگراد به جسم جامدی تبدیل می‌شود که آن را «یخ» می‌نامیم. بالاتر از این دما، آب تبدیل می‌شود به... بله... آب در ۱۰۰ درجه سانتیگراد، به جوش می‌آید و به گاز تبدیل می‌شود ـ که شما احتمالاً این گاز را «بخار آب» می‌نامید.

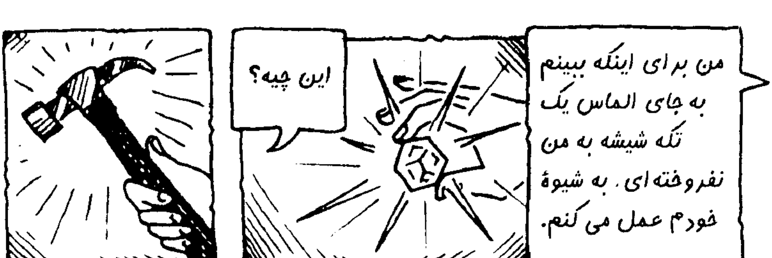
اسرار جامد

آیا تا به حال فکر کرده‌اید که چرا برخی از اجسام جامد، انعطاف‌پذیر و برخی‌دیگر،بسیارسخت‌هستند؟چراظرف‌های‌چینی‌وخوشگل‌عمه‌جانتان همیشه می‌شکنند، اما کیک‌کشمشی‌های بدمزهٔ او مثل لاستیک هستند؟

- در تمام اشیای جامد، اتم‌ها به یکدیگر چسبیده‌اند، اما نکتهٔ مهم، چگونگی در کنار هم قرار گرفتن اتم‌هاست.
- اگر این اتم‌ها به شکل نخ‌هایی انعطاف‌پذیر باشند، آن شیء نیز انعطاف‌پذیر خواهد شد، مثل یک تسمهٔ تاشو. در این‌صورت می‌توانید خیلی آسان، این اتم‌ها را فشرده و به یکدیگر نزدیک کنید.



- در مواد بسیار سخت مثل الماس، اتم‌ها تنگ هم و در چهارچوبی مستحکم، در کنار یکدیگر چیده شده‌اند.



- در مواد نرم‌تر مثل گرافیت (مغز مداد) اتم‌ها در لایه‌های نافشرده، در کنار یکدیگر چیده شده‌اند که وقتی با آن می‌نویسید، به راحتی روی سطح کاغذ مالیده می‌شوند.

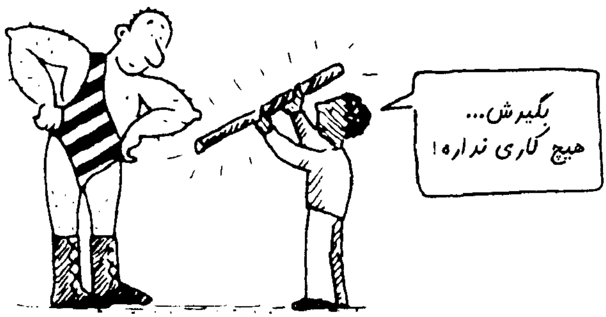


- اتم‌های ظروف چینی، نزدیک هم چیده شده و محکم به یکدیگر پیوسته‌اند. اما اگر فقط یکی از اتصال‌های اتمی آن بشکنند، چینی خواهد شکست!



- در فلزات، اطراف اتم‌ها را گروهی الکترون متحرک، فرا گرفته است. (این صحنه، یک‌کمی شبیه صحنهٔ معلم‌هایی است که در زنگ تفریح، دور تا دور زمین بازی ایستاده‌اند.)

نیروی الکتریکی الکترون‌ها، اتم‌ها را در جای خود نگه مـی‌دارد، امـا تمام اتم‌ها می‌توانند کمی در جای خود حرکت کنند. بـه هـمین دلیـل است که شما می‌توانید فلز را خم کنید. البته اگر زورتان زیاد باشد!



لحظه‌های ذوب شدن

در اینجا با چند واقعیت تأثیرگذار، دربارهٔ ذوب شدن و یـخ زدن آب آشنا می‌شوید.

۱- در کانادای شمالی، برخی از دریاچه‌ها منجمد هستند. فرایند یخ زدن فقط با یک بلور یخ شروع می‌شود که پس از آن، افزایش می‌یابد. به این ترتیب هر کدام از دریاچه‌های منجمد، به یک بلور یخ غول‌پیکر تبدیل می‌شود.

۲-با انجماد آب، حجم آن افزایش می‌یابد و هر چیزی را که سـر راهش قرار داشته باشد، با نیرویی معادل ۱۴۰ کیلوگرم بر سانتی‌متر مـربع درهم می‌شکنند. این نیرو برای غرق کردن یک کشتی یـا خـردکردن استخوان‌های یک انسان و کُشتن او کافی است!

۳-هنگامی که مولکول‌های آب، در هوا به یکدیگر می‌پیوندند و یخ می‌زنند، برف می‌بارد و شما هلهله سر می‌دهید که «فیتیله، فردا تعطیله!». تگرگ وقتی ایجاد می‌شود که ریزه‌های یخ به دور یک ابر سرد می‌چرخند و بزرگ و بزرگ‌تر می‌شوند. بزرگ‌ترین تگرگی که تا به حال دیده شده است، ۱۹ سانتی‌متر قطر داشته و در سال ۱۹۷۰ در ایالت کانزاس آمریکا، بر زمین افتاد.



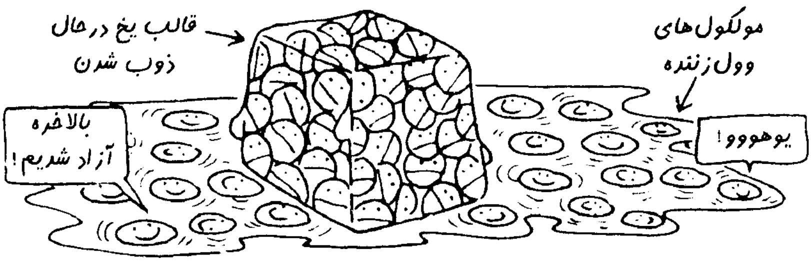
۴-شما به این دلیل می‌توانید گلوله برفی درست کنید که برف، یخ تقریباً ذوب شده و درواقع برفاب است. به همین دلیل است که می‌توانید برف را لِه و مچاله کنید. اگر برف واقعاً سرد بود ـ همچنان که در قطب جنوب است ـ سخت و پودر مانند می‌شد. بنابراین در قطب جنوب نمی‌توانید گلوله برفی درست کنید و با آن به سر و کله همدیگر بزنید.

۵-وقتی یخ‌را ذوب می‌کنید، این‌اتفاق می‌افتد... مولکول‌های آب هنگامی که به‌یکدیگر چسبیده‌اند و یخ‌را شکل‌داده‌اند، کاملاً بی‌حرکت هستند، اگر چه کمی در جایشان وول می‌خورند.

۶-زمانی مولکول‌ها کاملاً ازحرکت می‌ایستند که یک ماده‌شیمیایی، واقعاً

سرد شود. این دما ۲۷۳/۱۵°C- (۴۵۹/۶۷°F-) است یعنی «انجماد مطلق».

۷- با ذوب شدن یخ، مولکول‌ها انرژی حرارتی را جذب می‌کنند و هر لحظه بیشتر و بیشتر به جنبش درمی‌آیند. سپس آزادانه به حرکت درمی‌آیند و به اطراف شناور می‌شوند.



۸- با افزایش حرارت این مولکول‌ها، حرکت آنها سریع و سریع‌تر می‌شود تا آنجا که به هوا می‌پرند و به گاز تبدیل می‌شوند.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

۱- که مواد شیمیایی گوناگون، در دماهای مختلفی، ذوب و به گاز تبدیل می‌شوند. این تغییر حالت‌ها، فقط به اتصال‌های بین اتم‌های هر مادهٔ شیمیایی مربوط است. اگر این اتصال‌ها بسیار محکم باشند، به مقدار زیادی انرژی حرارتی برای جدا کردن آنها نیاز است. بنابراین نقطهٔ ذوب آنها بالاتر می‌رود.

۲- تمام گازها برای اینکه به مایع تبدیل شوند، به سرمای بسیار زیادی نیاز دارند. برای درست کردن اکسیژن مایع، باید دمای آن را تا ۱۸۸.۱۹۱°C- (۳۰۶.۷۴°F-) پایین آورد. برای تهیهٔ اکسیژن جامد، به سرمایی بسیار بیشتر احتیاج است، یعنی ۲۱۸.۷۹۲°C-! خوشبختانه هوای اطراف ما اینقدر سرد نیست، وگرنه دیگر چیزی برای تنفس کردن نداشتیم.

معلم خود را بیازمایید

هر چیزی می‌تواند به مایع تبدیل شود؛ اگر دمای لازم برای آن فراهم شود. با این سؤال‌های بسیار شیطنت‌آمیز، اعصاب معلمتان را خطخطی کنید.

۱-صدها سال است که شیشهٔ پنجره‌ها با گذشت زمان، در چهارچوب پنجره فرو می‌رود. شیشه یک مایع است یا یک جامد؟

۲-نمایشگرهای سیاهی که در بعضی از ماشین‌حساب‌ها می‌بینید، از کریستال ساخته شده‌اند. این نمایشگرها مایع هستند یا جامد؟

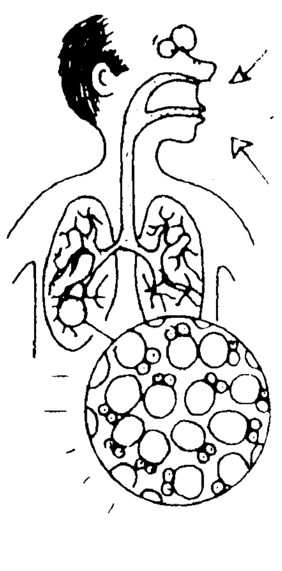
۳-آیا فرنی‌های ناهار مدرسه، مایع است یا جامد؟



۴-اگر دمای هلیوم را تا -۲۷۱°C (-۴۵۵°F) پایین بیاورند، می‌توان آن را مثل یک مایع داخل ظرفی دیگر ریخت. این گاز حتی از لبهٔ لیوان آزمایشگاهی سرریز می‌شود. چنین چیزی مایع است یا یک جامد؟

پاسخ‌ها: ۱) یک مایع است! ۲) این مواد همه جا بینابین هستند؛ یعنی هم مایع هستند و هم جامد. اینها بلورهای خاصی هستند که وقتی حرارت داده می‌شوند، ذوب نمی‌شوند، بنابراین جامد هستند، حتی با اینکه باید یک مایع باشند! ۳) این فرنی، مایعی به نام کلوئید است؛ مایعی که قطره‌های روغنی کوچک و بسیاری در آن وجود دارد. یوهووو! پس یک نمره برای کلوئید، نیم نمره برای مایع و اگر جامد است، یک دل و رودهٔ به‌هم‌ریختند. ۴) این ماده، یک مایع فوق سرد است و همین توصیفی است برای رفتار تقریباً عجیب و غریب آن.

مخلوط‌های مرکب



بخش بزرگی از سیارهٔ ما را مواد شیمیایی مرکب تشکیل می‌دهند. یک نفس‌عمیق‌بکشید.باهرنفس،شمامخلوطی از اکسیژن، نیتروژن، هیدروژن و چند گاز دیگر را با ترکیب مناسبی، فرو می‌دهید. تمام این اتم‌ها کاملاً درهم ریخته‌اند، اما حدس می‌زنید برای چی؟ نکتهٔ بامزه اینکه در میان این اتم‌ها هیچ اتفاقی نمی‌افتد. هیچ واکنشی بین آنها انجام نمی‌شود. بنابراین، اصلاً متوجه تنوع آنها نمی‌شوید.

وقتی دو گاز یا دو مایع را با یکدیگر مخلوط می‌کنید، معمولاً اتم‌های

هر ماده تا آنجا گسترش می‌یابند که کاملاً با یکدیگر مخلوط شـوند. امـا برخی از ترکیب‌ها، خوب با هم مخلوط نمی‌شوند.

اگر یک مایع سنگین‌تر از آب باشد، اصلاً با آن مخلوط نمی‌شود. این نکته را با ساختن این معجون شیمیایی اغتشاش‌آور امتحان کنید...

آنچه نیاز دارید:

یک لیوان بلند

آب (البته افزودن چند قطره رنگ خوراکی به آن، می‌تواند این آزمایش را جالب‌تر کند.)

روغن

شربت (در مقادیر کاملاً مساوی)

قارچ (اختیاری)

کاه (اختیاری)

آنچه باید انجام دهید:

۱-مقدار یکسانی از هر سه مایع را داخل لیوان بریزید.

۲-در برابر لیوان بنشینید و منتظر باشید که اتفاقی بیفتد...

۳-پاسخی را که به آن دست یافته‌اید، با این سه احتمال بررسی کنید...

الف) هر سه مایع با یکدیگر مخلوط می‌شوند.

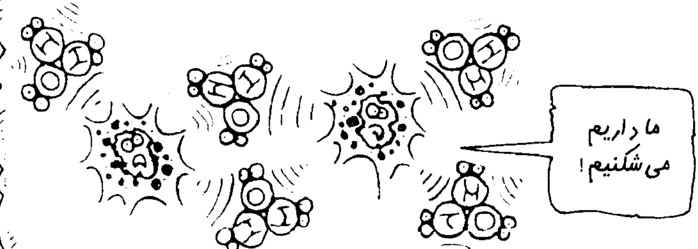
ب) آب در بالا می‌ایستد، روغن در پایین و شربت در بین این دو.

ج) روغن در بالای لیوان می‌ایستد، آب در وسط و شربت در پایین آن.

پاسخ‌ها: ج) مگر اینکه به‌طور اغتشاش‌آوری، یک جای کار اشتباه کرده باشید.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

اگر یک چیز جامد را با آب مخلوط کنید، جامد بعضی وقت‌ها در آب حل می‌شود: اما چرا این اتفاق می‌افتد؟ یک مولکول آب دارای دو اتم هیدروژن متصل به یک اتم اکسیژن است. نکتهٔ بامزه اینکه الکترون‌های اتم‌های هیدروژن را اتم اکسیژن می‌رباید. این فرایند به اتم‌های هیدروژن، نیروی الکتریکی مثبت و به اتم اکسیژن، نیروی منفی می‌دهد. مولکول‌هایی که معصومانه در آب شناور هستند. بین این نیروها گیر می‌افتند و دو پاره می‌شوند! چه اتفاق دردناکی.



مخلوط‌های قابل تفکیک

شما نه تنها می‌توانید مواد شیمیایی را با یکدیگر مخلوط کنید، بلکه بیشتر وقت‌ها می‌توانید آنها را تفکیک هم بکنید. برای مثال اگر ماده‌ای با آب مخلوط شده باشد، می‌توانید آب را بجوشانید و مادهٔ شیمیایی

اصلی را دوباره به‌دست آورید. از تفکیک مواد آمیخته با آب حرف زدیم... دانشمندی فکر بسیار خنده‌داری در این باره داشته است. این دانشمند «فریتس هابر» آلمانی بوده و ماجرای او را در اینجا می‌خوانید...

تالار نامداران شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

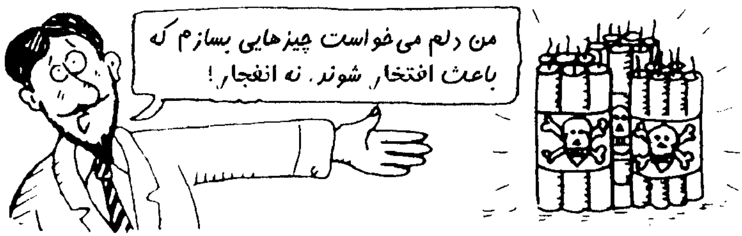
فریتس هابر (۱۹۳۴-۱۸۶۸) ملیت: آلمانی

فریتس هابر، فردی کوتاه‌قامت و تیزبین بود و آنطور که در عکس‌های قدیمی می‌بینیم، همیشه لباس‌هایی نامرتب بر تن داشته است. او که فرزند یک تاجر بود، زندگی‌اش را وقف شیمی کرد و به کشورش خدمات زیادی کرد. بله؛ فریتس، اسلحه سرّی آلمانی‌ها بود. پیش از جنگ جهانی اول (۱۹۱۸-۱۹۱۴) فریتس راه‌جدیدی برای‌ساختن یک‌مادهٔ شیمیایی به نام «آمونیاک» ابداع کرد. این روش نتایج خوب و بدی داشت.

- نتیجهٔ خوب: از آمونیاک برای ساختن کودهای ارزان‌قیمت استفاده می‌شد. این کودها، برای رشد گیاهان بسیار سودمند بود.



● نتیجهٔ بد: از آمونیاک برای‌ساختن موادمنفجره استفاده‌شد. از این‌ماده برای لَت و پار کردن مردم در جنگ جهانی اول، خیلی استفاده کردند.



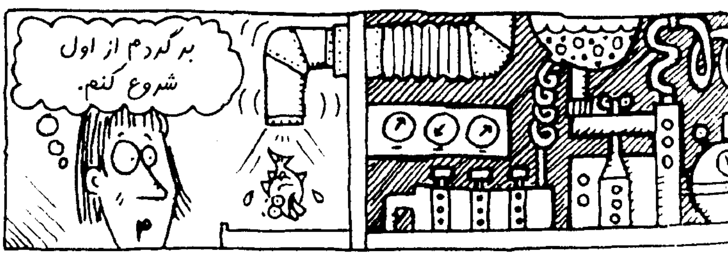
چندی بعد آلمانی‌ها در جنگ شکست خوردند. اوضاع کشور به هم ریخته بود و تقریباً هیچ پولی در خزانهٔ کشور پیدا نمی‌شد. در همین حال و روز بود که فریتس، فکر خنده‌دارش را مطرح کرد.

فریتس به شکار طلا می‌رود

اگر واقعاً دلتان می‌خواهد پول و پَله حسابی به هم بزنید، دیگر روزهای جمعه بعدازظهر، ماشین پدرتان را نشویید. به‌جای آن به دنبال اکتشاف طلا بروید! در دریاها، طلاوجود دارد؛ میلیون‌ها تُن از آن چیز زرد رنگ جرینگ جرینگی! فکرش را بکنید... ۷۱ درصد از سطح زمین را اقیانوس‌ها پوشانده‌اند و ۹۷ درصد از کل آب‌های موجود در روی زمین را تشکیل می‌دهند. بادها و توفان‌ها طلا را از صخره‌ها و درزهای بین آن جدا می‌کنند و رودخانه‌ها آنها را می‌شویند و با خود به دریا می‌ریزند!

اما فقط یک مشکل کوچولو موچولو در بین است؛ این طلاها به شکل اتم‌ها و دانه‌هایی ریز و کوچولو هستند؛ طلاهایی که با تریلیون‌ها تن آب، نمک و همه هفتاد یا بیشتر مادهٔ شیمیایی که در آب دریا وجود دارند، مخلوط هستند.

در طول پنجاه سال گذشته، تعدادی دانشمند (بیش از پنجاه نفر) اختراعات و ابتکارات زیادی برای جدا کردن این طلاها از آب دریاها، مطرح کردند. همه آنها نیز در کار خود شکست خوردند!



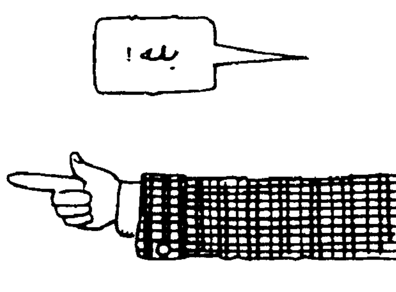
اما فریتس و دانشمندان همکارش، همگی مشتاق بودند که در این راه پا بگذارند. بنابراین، توی یک کشتی اقیانوس‌پیمای مجلل به نام «هانزا» نشستند و در جستجوی آب‌های سرشار از طلای دریاها روان شدند. نقشهٔ آنها جوشاندن‌آب و استفاده از برخی مواد شیمیایی برای جدا کردن طلا از رسوب‌های دیگر بود.

اما آنها پس از سه سفر دریایی و صرف هشت سال از عمر خود، تسلیم شدند. دلیل اغتشاش و اشتباه آنها، این بود؛ اگر شما یک میلیارد سطل از آب دریا را جستجو کنید، ردپای طلا را فقط در ۴۰ سطل آن خواهید

یافت. تازه اگر خیلی خوش‌شانس باشید! خروارها طلا در دریاها وجـود دارد، اما آب دریا، خروارها خروار بیشتر از آن است. به‌خاطر همین است که به‌دست آوردن طلا به این روش، به زحمتش نمی‌ارزد.



اما این آخرین مطلبی نیست که از فریتس می‌شنویم. در فصل بعد، باز هم سر و کلهٔ او با وضعی تقریباً ناجور، پیدا می‌شود.

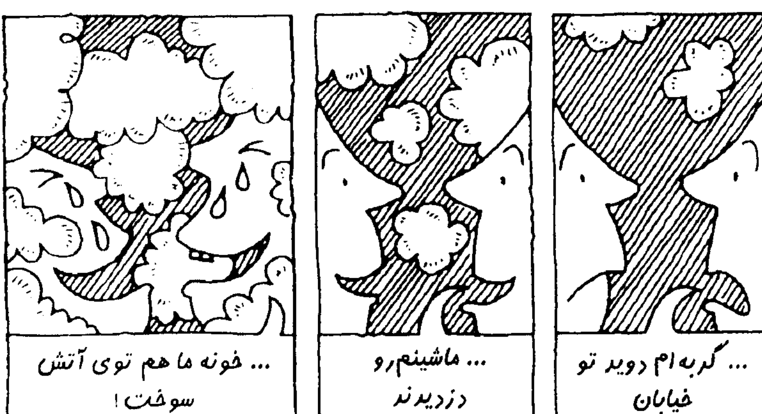




این یک گاز است!

بدون وجود گازها، همه چیز در اغتشاش کامل فرو می‌رفت. در آن صورت، هم ما چیزی برای تنفس کردن نداشتیم و هم بالون‌ها از فراز آسمان، به زمین سقوط می‌کردند.

گازها می‌توانند اغتشاش‌آور باشند، به ویژه هنگامی که افراد را مسموم می‌کنند یا منفجر می‌شوند! اما گازها هیجان‌آور نیز هستند! بعضی وقت‌ها حتی خنده‌دار هم می‌شوند؛ مثل اکسید ازت (نیتروژن) که نام دیگرش «گاز خنده‌آور» است.



جدول ویژگی‌های گازها

نام: گازها

ویژگی‌های اساسی: گازها، اتم‌ها یا توده‌هایی از اتم‌ها هستند که مثل توپ‌های ریز و کوچولو، دور خودشان می‌چرخند. اگر به هنگام وزش باد از خانه بیرون بروید، می‌توانید برخورد اتم‌های گاز موجود در هوا را روی پوست خود حس کنید.

ریزه‌کاری‌های هولناک: برخی گازها، مسموم‌کننده هستند. (برای کسب اطلاعات بیشتر، به چند صفحه بعد مراجعه کنید.)

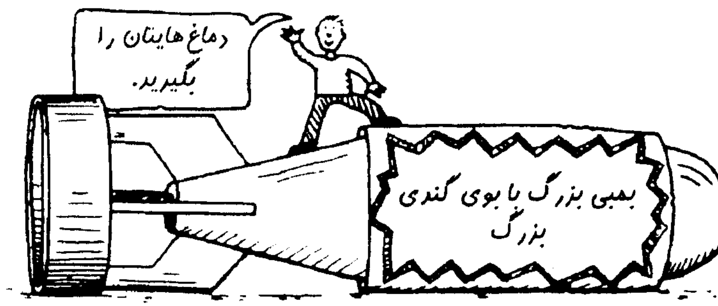
شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

یک گاز بسیار داغ، به یک پلاسما تبدیل می‌شود. پلاسما ابری سوزان و آنقدر داغ است که می‌تواند الکترون‌ها را از اتم‌ها دور کند. پدِ! خورشید ما، پلاسمایی از گازهای هیدروژن و هلیوم است که درجه حرارت مرکز آن ۱۵,۰۰۰,۰۰۰ °C (۲۷/۰۰۰/۰۳۲ °F) است. همچنین می‌توانید پلاسما را در لامپ‌های فلورسنت خانه‌تان نیز بیابید. اما احتمالاً این پلاسماها، خیلی داغ نیستند!

بمب‌های مدفوع

برخی از مواد شیمیایی، بوی چندان خوبی ندارند. این حرف درستی

است، وگرنه با آنها چنین مواد بوگندویی تولید نمی‌شد. هر بویی به‌خاطر وجود مولکول‌های گاز معلق در هواست که ما آنـها را مـی‌بوییم. بـبینیم شما هم می‌توانید کمی بوی بد ایجاد کنید، با استفاده از...



برای علم ۱۷,۰۰۰ بوی شناخته‌شده وجود دارد، ولی بـدترین بـوها، بوی «اتیل مرکاپتین» و «بوتیل سیله نو مرکاپتین» است. بوی این دو گاز، مثل بوی سبزی گندیده، سیر، پیاز، نان سوخته و گاز فاضلابی است که همه با هم مخلوط شده باشند! پیف، پیف!

اما اگر واقعاً دلتان می‌خواهد در برابر پولی که می‌دهید، بوی بهتری گیرتان بیاید، همیشه «وانیل آلدی هاید» را در دسترس دارید. این مادۀ شیمیایی در آزمایشگاه ساخته می‌شود و بوی وانیل می‌دهد. درواقع بوی این ماده چنان شدید است که فقط سه ده هـزارم یک گـرم از آن، بـرای بواندود کردن یک استادیوم ورزشی سرپوشیده کـافی است. امـیدواریـم بستنی شکلاتی وانیلی شما، خوشبوتر از آن باشد!

جرأت اکتشاف داشته باشید... آزمایش روی گاز؟

آیا میل دارید کمی گاز را لمس کنید؟

آنچه نیاز دارید:

یک بادکنک

آنچه باید انجام دهید:

۱- بادکنک را باد کنید و دهانهٔ آن را با انگشت بچسبید.

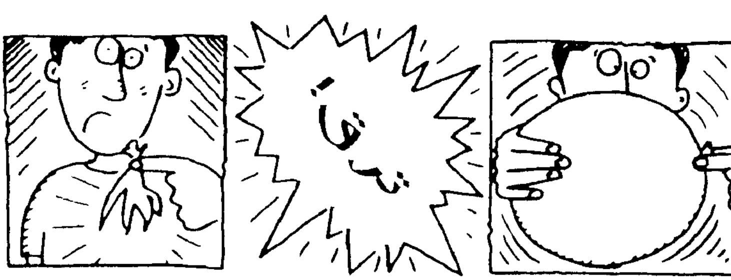
۲- بادکنک را فشار دهید.

چه اتفاقی می‌افتد؟

الف) هر چه بیشتر بادکنک را فشار دهید، فشردن آن سخت‌تر می‌شود.

ب) هر چه بادکنک را بیشتر فشار دهید، نرم‌تر می‌شود.

ج) بادکنک همانطور که بوده، باقی می‌ماند.



۲- برای خودتان گاز تهیه کنید:

آنچه نیاز دارید:

یک بطری دهان باریک و تا نیمه پر از آب.

یک بادکنک (از همان قبلی استفاده کنید!)

دو عدد قرص جوشان

آنچه باید انجام دهید:

۱-بادکنک را چند بار باد و سپس خالی کنید تا نرم‌تر شود.

۲-بطری را به‌پهلو روی‌زمین بگذارید و قرص‌هارا توی‌دهانه‌آن قراردهید.

۳-بادکنک را روی دهانهٔ بطری بکشید.

۴-بطری را به شکل ایستاده بگذارید تا قرص‌ها داخل آب بیفتند.

چه اتفاقی می‌افتد؟

الف) بادکنک به داخل بطری کشیده می‌شود.

ب) یک انفجار خفیف روی می‌دهد.

ج) بادکنک کمی باد می‌شود.

۳- دردسر حبابی

آنچه نیاز دارید:

- یک بطری آب معدنی یا نوشابهٔ گازدار.

آنچه باید انجام دهید:

بطری را دو دقیقه خوب تکان دهید. سپس آهسته درپوش آن را باز کنید، دقت کنید چه اتفاقی می‌افتد؟

الف) هیچ اتفاقی نمی‌افتد.

ب) حباب‌های بی‌شماری تشکیل می‌شوند و همراه با گاز بطری خارج می‌شوند.

ج) حباب‌هایی تشکیل می‌شوند و دوباره توی بطری فرو می‌روند.

پاسخ‌ها: ۱- الف) میلیاردها اتم گاز موجود در بادکنک، در هم فشرده می‌شوند. هرچه بادکنک را محکم‌تر فشار دهید، فشار برگشت این اتم‌ها نیز شدیدتر می‌شود! **۲- ج)** قرص‌ها وقتی با آب ترکیب می‌شوند، واکنش انجام می‌دهند و گاز دی‌اکسیدکربن تولید می‌کنند. مولکول‌های این گاز از یک اتم کربن و دو اتم اکسیژن متصل به یکدیگر ساخته شده‌اند. **۳- ب)** گاز نوشابه از حباب‌های دی‌اکسیدکربن ایجاد می‌شود. این گاز در زیر فشار، در آب حل می‌شود. با برداشتن درپوش، فشار کاهش می‌یابد و امکان تشکیل حباب‌ها به‌وجود می‌آید.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

(شبیه آزمایش شمارهٔ ۳). با آمدن غواص‌های آب‌های عمیق به سطح آب، حباب‌هایی در خون آنها تشکیل می‌شود. این حباب‌ها یا آنطور که خودشان می‌گویند «گره‌ها» می‌تواند پیامدهای مرگباری داشته باشند! برای پیشگیری از چنین اتفاقی، غواص‌ها مدتی در یک اتاق تحت فشار می‌مانند، به این ترتیب، بدنشان به تغییر فشار عادت می‌کند.

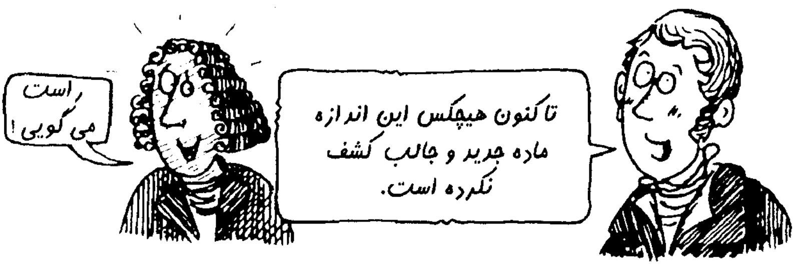
چه گازی!

بخش بزرگی از هوا، از نیتروژن تشکیل شده است. برخی از گیاهان با کمک این گاز بهتر رشد می‌کنند. این گاز، کار زیادی برای ما انسان‌ها انجام نمی‌دهد. اما اکسیژن و دی‌اکسیدکربن موجود در هوا، ارزش آن را دارند که دربارهٔ آنها حرف بزنیم.

تالار نامداران شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

جوزف پریسلی (۱۸۰۴-۱۷۳۳) ملیت: انگلیسی

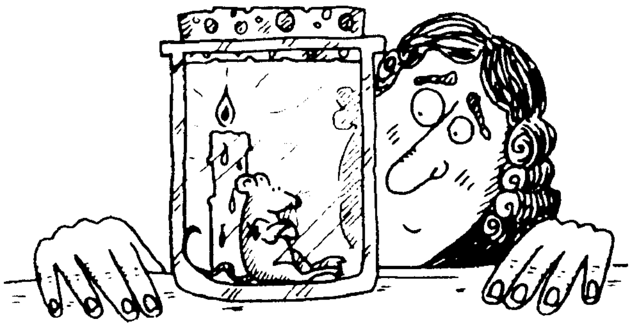
همفری دیوی ـ دوست پریسلی ـ گفته است:



جو به نُه زبان حرف می‌زد، اما در ریاضی، آدم بی‌مصرفی بود. در دههٔ ۱۷۹۰ پریسلی با حکومت از در مخالفت برخاست و دشمنان سیاسی‌اش، عده‌ای را برای درب و داغان کردن آزمایشگاه او فرستادند. دانشمند لرزان، دوان دوان به‌طرف ایالات متحده رفت. آیا شما می‌توانید مثل پریسلی بیندیشید؟ سعی کنید نتایج یکی از آزمایش‌های معروف او را توصیف کنید.

انبوهی هوای داغ

۱-در سال ۱۶۷۴ دانشمندی به نام «جان مایو»، موشی را به همراه یک شمع، در یک ظرف شیشه‌ای دَردار گذاشت.



۲-کمی که از سوختن شمع گذشت، موش از حال رفت.

۳-در سال ۱۷۷۱ پریسلی شمعی را در یک ظرف شیشه‌ای دردار گذاشت، آن را روشن کرد و آنقدر صبر کرد تا شمع خاموش شد. سپس یک پَر نعناع را توی ظرف گذاشت.

۴-گیاه، سالم ماند.

۵-چند ماه بعد، پریسلی موشی را توی ظرف گذاشت. این بار موش از حال نرفت.

۶-سرانجام این دانشمند، شمع دیگری را دوباره توی ظرف گذاشت. شمع به حالت طبیعی سوخت. گیاه سالم ماند و موش از حال نرفت.

این رویدادها را چگونه توضیح می‌دهید؟

الف) موش، گازی تولید کرده که گیاه از آن استفاده کرده است. شمع هم

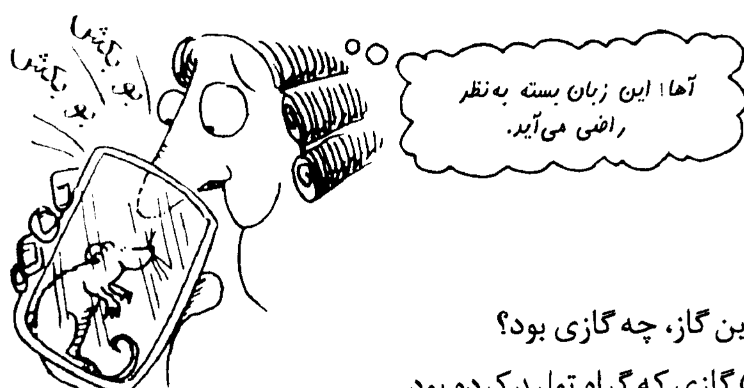
از همین گاز تنفس کرده است.

ب) گیاه، گازی را که به‌وسیله شمع، تولید شده، استفاده کرده و گاز دیگری تولید کرده که موش از آن استفاده کرده است.

ج) شمع، گازی تولید کرده که هم موش و هم گیاه از آن استفاده کرده‌اند.

پاسخ: ب) بله؛ گیاه برای ساختن غذا، از دی‌اکسیدکربن استفاده کرده و اکسیژن تولید کرده است، بنابراین موش توانسته تنفس کند.

در سال ۱۷۷۴ پریسلی، اکسید جیوه را حرارت داد تا یک گاز بی‌رنگ و بو تولید کند. او این گاز را داخل ظرف رها کرد و موشی را هم در آن گذاشت. از ظاهر موش اینطور برمی‌آمد که خوشحال و آسوده‌خاطر است. بنابراین پریسلی خودش این گاز را تنفس کرد.



این گاز، چه گازی بود؟

الف) گازی که گیاه تولید کرده بود.

ب) گازی که شمع تولید کرده بود.

ج) گازی که موش تولید کرده بود.

پاسخ: الف) در سال ۱۷۸۲ دوست پریسلی، لاوازیه (بعدها قرار می‌شود سرش را از دست بدهد) دریافت که گاز تولیدشده توسط شمع، همان گازی است که در بازدَم موش وجود دارد. نام این گاز دی‌اکسیدکربن است.

لاوازیه، گاز دیگر پریسلی (همان گاز تولیدشده از اکسید جیوه) را «اکسیژن» نامید.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

جوزف پریسلی، ابداع‌کننده نوشابه‌های گازدار بوده است. او با استفاده از یک لولهٔ آب و چند تا لیوان، دستگاهی ساخت و با کمک آن دی‌اکسیدکربن را در آب تزریق کرد. آب طعم گاز به خودگرفت و می‌شد آن را با شربت‌های گوناگون به طعم دلخواه درآورد. اما پریسلی این گاز را در مثانهٔ یک خوک نگهداری می‌کرد و نکتهٔ بامزه اینکه برخی افراد، شکوه و شکایت می‌کردند که این نوشابه‌ها، یک خرده طعم «خوکی» دارد.



یک سؤال شیطنت‌آمیز برای معلم شما

چه کسی اکسیژن را کشف کرد؛ پریسلی یا لاوازیه؟

پاسخ: هیچکدام. اکسیژن چند سال قبل از آن و توسط یک دانشمند سوئدی به نام «کارل شیله» کشف شده بود.

تالار نامداران شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

کارل شیله (۱۷۸۶-۱۷۴۶) **ملیت: سوئدی**

کارل شیله، مواد شیمیایی جدیدی مثل اکسیژن، کلر و نیتروژن را کشف کرد. اما زندگی برای این دانشمند غمگین، خالی از هرچه گاز بود. به‌خاطر یک اغتشاش انتشاراتی، کتابی که او کشفیاتش را در آن تشریح کرده بود، به مدت ۲۸ سال چاپ نشد! در این مدت، شیمیدان‌های دیگری همین مواد شیمیایی را کشف کردند. برای بدتر شدن اوضاع هم، شیله توسط یکی از مواد شیمیایی که خودش کشف کرده بود، مسموم شد و مرد، اما اعتبار این کشف هرگز به نام او ثبت نشد!



ماشین دیوانه

در همین روزها، لاوازیه درباره گاز هیدروژن تحقیق می‌کرد. این مادۀ شیمیایی سبک‌تر از هوا و برای پر کردن بالن‌ها بسیار مطلوب بود. چرا که به این صورت آنها به‌طرف بالا می‌رفتند. اما مشکلی درکاربود؛ هیدروژن به آسانی آتش می‌گرفت. سال ۱۷۸۳ یکی ازپیشتازان فرانسوی صنعت بالن به نام «پیلات دوروزیه» کوشید که این ماشین اغتشاش‌آور را به‌پرواز درآورد.



پاسخ: بالون هیدروژن آتش گرفت و منفجر شد. بالون‌سوار احمق هم کشته شد.

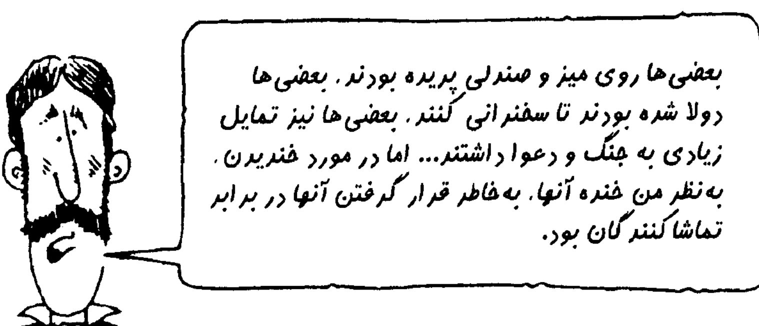
شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

اکسیژن به تنهایی نمی‌سوزد! اما وقتی با گازهای دیگر ترکیب می‌شود، بسیار خوب می‌سوزد. سال ۱۹۹۶، در بیمارستانی، یک بیمار، ماسک اکسیژن را از روی صورتش برداشت، آن را زیر ملافه‌اش گذاشت تا سیگاری دود کند. درنتیجه تخت او را اکسیژن فراگرفت و منفجر شد! این اتفاق، شوم‌ترین مصیبتی نبود که گازها به‌وجود آورده‌اند.

واپسین خنده

همفری دیـوی (۱۸۲۹-۱۷۷۸)، ۱۹ سـاله بـود کـه گـاز خـندهآور یا به قول شیمیدان‌ها اکسید ازت (نیتروژن) را کشف کـرد. وقـتی آن را بو کرد، با خـود گـفت کـه نکـتهٔ خـندهداری در ایـن گـاز وجـود دارد. بـا این کار، آنچنان احساس سـرحـالی و خـوشی کـرد کـه قـاهقاه بـه خـنده افتاد.

اندک اندک نمایش با گاز خنده‌آور، به یکی از سرگرمی‌های مـحبوب مردم تبدیل شد. در این نمایش‌ها، مـردم ایـن گـاز را تـنفس مـی‌کردند و از خود ادا و اطوار درمی‌آوردند.



نکتهٔ جالب و خنده‌دار این بود: افرادی کـه تـحت‌تأثیر ایـن گـاز قـرار می‌گرفتند، ظاهراً هیچ احساس دردی نداشتند.

دندانپزشک گمنام

دندانپزشک جاه‌طلب آمریکایی، «هوراس ولز»(۱۸۴۸-۱۸۱۵) به آزمایش‌های ناموفقی در زمینهٔ استفاده از گاز خنده‌آور برای بی‌هوش کردن کسانی که به عمل جراحی نیاز داشتند، دست زد. بعدها او دیوانه شد و خودش را کشت.

در همین حال، دستیار سابق او «ویلیام مورتون» مالک پرافتخار یک کارخانهٔ ساخت دندان مصنوعی، با یک ماده شیمیایی دیگر یعنی «اِتِر» سرگرم همین آزمایش‌ها بود.

پس از توصیه یکی از استادانش به‌نام «چارلز جکسون» مورتون این گاز را بر روی سگ خانگی‌اش و بعد بر روی خودش آزمایش کرد. سپس آن را بر روی یک بیمار به‌کار برد.

نتیجهٔ این کار، موفقیت‌آمیز بود! متأسفانه این داستان پایان دردناکی داشت. اتر بسیار ارزان‌قیمت و دسترسی به آن آسان بود. بنابراین مورتون برای پول درآوردن، ادعا کرد که مادهٔ جدیدی اختراع کرده است.

او اِتِر را رنگ صورتی زد و کمی‌عطر به آن افزود تا کسی آن را نشناسد. سپس آن را توی بطری ریخت و با قیمت‌های خنده‌دار، به دکترها فروخت. او پیش خودش فکر می‌کرد که تمام راه را تا رسیدن به بانک، خواهد خندید. اما وقتی دکترها متوجه شدند که سرشان کلاه رفته است، نسبت به مورتون بی‌اعتماد شدند.

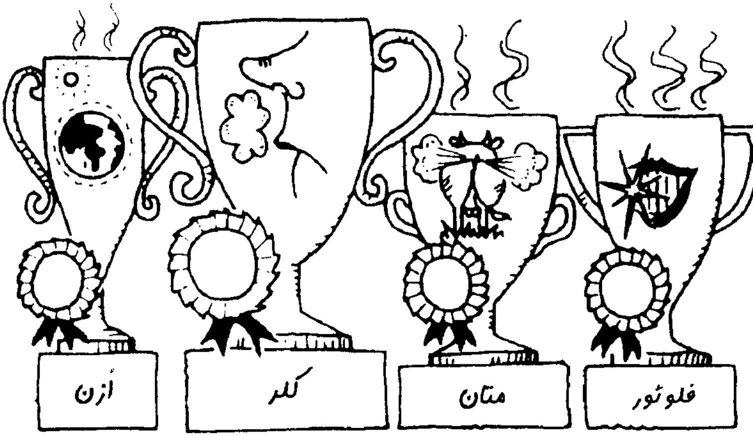


مورتون در جروبحث‌هایش با چارلز جکسون بر سر اینکه چه کسی اتر راکشف کرده است، کُلی انرژی صرف کرد. یک روز این مخترع مقاله‌ای را در یک روزنامه خواند که امتیاز این کشف را به جکسون داده بود. او از خواندن این مقاله، چنان خشمگین شد که تشنج گرفت و جان باخت. اما همزمان از جکسون نیز رفتاری تقریباً عجیب و غریب سر زده بود. او پس از رفتن بر سر گور مورتون، دیوانه شد؛ جوری که باید او را می‌بستند.

در طول پنجاه سال گذشته، گاز خنده‌آور دوباره مُد شده است. از این گاز به‌طور گسترده‌ای برای بی‌هوش کردن بیمارانی که به عمل جراحی نیاز دارند، استفاده می‌شود.

بنابراین گمان می‌کنم که هوراس ولز، واپسین خنده را کرده باشد.

اگر فکر می‌کنید این داستان اغتشاش‌آور به‌نظر می‌آید، پس تحمل داشته باشید تا این بوهای زننده به دماغتان بخورد، آنوقت...



برندهٔ جایزهٔ چهارم

فلوئور ـ پنج دانشمندی که تلاش داشتند این گاز را تولید کنند، همگی مسموم شدند. تا اینکه دانشمند فرانسوی «هنری موسه» (۱۹۰۷-۱۸۵۲) با استفاده از تجهیزات پلاتینیوم در این کار موفق شد. پلاتینیوم یکی از چند ماده‌ای است که فلورین آنها را حل نمی‌کند.

امروزه مقادیر بسیار کم و بی‌خطری از اتم‌های فلوئور، در ماده‌ای به نام فلوراید، به خمیردندان‌ها افزوده می‌شود. این ماده از فاسد شدن دندان‌ها جلوگیری می‌کند. این جوری خیلی خوب است، اما مصرف مقدار بسیار زیاد فلوراید، درواقع دندان‌ها را بی‌رنگ می‌کند.

برندهٔ جایزهٔ سوم

گاز **متان** از مرداب‌هایی که آتش گرفته‌اند تا نورهای شمع‌واری به نام «نور مرداب» یا «فانوس نیزار»، به‌شکل حباب‌هایی تا سطح آب بالا می‌آید. همچنین می‌توانید گاز متان را در باد معدهٔ گاوها (و همینطور آدم‌ها) و نیز گازی که مردم برای پخت و پز استفاده می‌کنند، بیابید. بله، درست است!

برندهٔ جایزه دوم ـ روی سکوی شماره دو

اُزن. مولکول‌های گاز اُزن از سه اتم اکسیژن متصل به یکدیگر، تشکیل شده‌اند. بوی این مولکول‌ها مثل بوی علف تازه درو شده است. این گاز زمانی کشف شد که یک دانشمند متوجه پیچیدن بویی بامزه در آزمایشگاهش شد.

اُزن میکروب‌ها را می‌کُشد. این گاز آدم‌ها را نیز اگر مقدار زیادی از آن را تنفس کنند، می‌کُشد.

خوشبختانه بخش زیادی از گاز اُزن ۲۵ کیلومتر بالاتر انباشته شده است. این گاز در آنجا لایه‌ای را تشکیل می‌دهد که مانع مفیدی در برابر پرتوهای زیانبار خورشید است.

برندهٔ اول (سرْبالا)

کلر. آلودگی کلرین در اثر گازهایی که دارای کلر هستند، حفره‌ای در

لایهٔ اُزن بر فراز قطب جنوب به‌وجود آورده است. عمق این شکاف به ارتفاع کوه اورست و پهنای آن به بزرگی آمریکای شمالی است و هر روز هم بزرگ‌تر می‌شود.

اما این گاز زرد ـ سبز هولناک، قرن‌هاست که به‌وجود آورندهٔ مشکلاتی بوده است. افزون بر ۶۰۰ سال پیش، یک کیمیاگر کلرین را با آب ترکیب کرد و گفت که این گاز، برای تهیهٔ سس سالاد خوب است. اما حرف او اشتباه بود. گاز کلر بسیار سمّی است.



در جنگ جهانی اول، دانشمند آلمانی فریتس هابر، از گاز کلر برای ساختن یک سلاح جنگی مخوف استفاده کرد...

یک قلپ هوا

بیلی اصرارکنان گفت: «باز هم بگو.»

«آرتور مک آلوپ» شانه‌هایش را در زیر دانه‌های ریزباران سرد خم کرد،

سری تکان داد و گفت: «گفتم که پسر... این داستان خوشایندی نیست.»
ـ گفتی که دنبال من باش.
ـ آره، گفتم. گوش بکن پسر، فقط سرت را بگیر پایین تا طوری‌ات نشود.
ـ خب، من باید اصل ماجرا را بدانم. ظاهراً خیلی هم ناجور نبوده... تو هنوز اینجا هستی، مگر نه؟

نوری در تاریکی درخشید. بیلی در برابر آن نور شدید و ناگهانی، چشم‌ها را بست. قیافه‌اش خیلی جوان نشان می‌داد؛ فقط شانزده سال داشت و اولین باری بود که از خانه دور می‌شد. حتماً سنش را به مسؤلان دروغ گفته بود.



آرتور آه کشید. این موضوع که پرسیدن نداشت. پسرک خودش خیلی زود، همه چیز را می‌فهمید.

ـ ما نزدیک «یپرس» هستیم. حتماً از جنگ‌هایی که در سال ۱۹۱۵ در آنجا درگرفته، چیزهایی شنیده‌ای. آره، دقیقاً یک همچین روزی بود؛ یک روز گرم در ماه آوریل. همهٔ روز در آرامش گذشت. شب داشتیم

یک فنجان چای داغ می‌خوردیم که آن اتفاق افتاد...

بیلی پرسید: «چه اتفاقی؟»

آرتور جواب داد: «گاز... حمله با گاز. مثل مِه زردرنگی بود که روی زمین بنشیند. البته به گمانم وزش باد، وضع را بدتر کرده بود. آنوقت‌ها ما هنوز ماسک ضدگاز نداشتیم.»

ـ تو هم مسموم شدی؟

ـ فقط یک خرده، شبیه یک گلودرد وحشتناک بود. بی‌اختیار پشت‌سر هم سرفه می‌کردم. ولی من شانس آوردم... هنوز زنده‌ام.

ـ آن شب هم باران بود و هم گلوله‌باران. صدای انفجار حتی یک لحظه هم قطع نمی‌شد. اغتشاش کامل. صدای خودت را هم نمی‌توانستی بشنوی. هیچ چیز نداشتیم بخوریم، از خواب هم خبری نبود. وقتی از کانال بیرون آمدیم، هیچ چیز سرجای خودش نبود. گاز، همهٔ علف‌ها را زردرنگ کرده بود. روی درخت‌ها هم هیچ پرنده‌ای به چشم نمی‌خورد.

سکوتی طولانی برقرار شد. شب آرامی بود و اگر گوش تیز می‌کردی، می‌توانستی سر و صداهایی را که از پشت سنگرهای دشمن می‌آمد هم بشنوی؛ دستوراتی به زبانی بیگانه. سپس غرش شلیک یک توپ و صفیر عبور گلوله‌ای سرگردان.

ـ آرتور، به‌نظر تو آنها با گاز که به ما حمله نمی‌کنند؟

هر دو مرد هوا را بو کشیدند. بوی لجنزار در سنگر پیچیده بود. آب لجن‌آلودی که تا روی تخته‌های کف سنگر را پوشانده بود، زیر پوتین‌های

سربازی آنها شلپ شلپ صدا می‌کرد.

ـ نه بیلی، فعلاً چیزی‌مان نمی‌شود. آنها الان گلوله‌های شیمیایی شلیک نمی‌کنند. این گلوله‌ها منفجر نمی‌شوند، بلکه فقط صدای تَپ خفه‌ای از آنها بلند می‌شود! پس اگر چنین صدایی شنیدی، بهتر است فوری ماسکت را روی صورتت بگذاری!

هوا داشت روشن‌تر می‌شد و نسیم صبحگاهی سیم‌های خاردار را به آرامی تکان می‌داد. به‌زودی نگهبانی آنها به پایان می‌رسید؛ آنوقت می‌توانستند صبحانه بخورند. ناگهان صفیر گلوله‌ای که به آنها نزدیک می‌شد، در گوششان پیچید. صفیر گلوله در هوا، مثل قطاری که هر لحظه نزدیک‌تر شود، بیشتر و بیشتر می‌شد. آن دو خم شدند و به‌طور غریزی، سرها را پایین بردند.



هردو در انتظار شنیدن صدای انفجار بودند، صدایی که هرگز برنخاست. گلوله در میان لجنزار خالی از سرباز افتاد و تپ آرامی از آن برخاست.

رنگ از روی بیلی پرید. با صدایی خفه فریاد زد: «گاز... گاز!»

در عرض چند ثانیه، این کلمه در سراسر خط، دهان به دهان گشت. سربازان نیمه‌بیدار، غرولندکنان با ماسک‌های ضدگازی که دور گردن انداخته بودند، کورمال کورمال به هر طرف می‌رفتند. فقط یک نفر بود که هیچ کاری نمی‌کرد. مردی که حملهٔ شیمیایی بدتر از آن را نیز در زندگی‌اش دیده‌بود و می‌دانست که بایدانتظار چه‌چیزی را داشته‌باشد.

سرانجام «آرتور مک آلوپ» فریاد کشید: «احمق نباش بیلی! این یک گلوله منفجر نشده است، سوت گلوله‌های شیمیایی این‌جوری نیست!»

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

۱- تا پایان جنگ جهانی اول، بیشتر از ۱۲۵,۰۰۰ تُن گاز شیمیایی از سوی انگلیسی‌ها و آلمانی‌ها به‌کار رفت.

۲- اولین ماسک‌های ضدگاز، پارچه‌های مخصوص پاک کردن تفنگ‌ها بود که در ادرار خیسانده می‌شد. (اعتقاد بر این بود که آب موجود در ادرار، گاز را به خود جذب می‌کند.) پیف!

۳- با گذشت زمان، به سربازان، ماسک‌های ضدگازی داده شد که لایه‌های زغال چوب موجود در آن، گاز را به خود جذب می‌کرد.

۴- در سال ۱۹۷۵ دکتر «بادی لاپیدوس» از این فکر برای ساختن کفی بوگیر کفش استفاده کرد. زغال چوب مثل یک ماسکِ ضدگازِ کوچولو، بوی زننده پا را می‌گرفت!

اما گازها، تنها مواد شیمیایی مرگبار نیستند؛ از فلزات نیز سلاح‌های مرگباری ساخته می‌شود.

فلزات مرگبار حیرت‌آور

آن چیز سخت‌وبراقی‌که وقتی به‌زمین می‌خورد، بالانمی‌پرد، چیست؟ آن چیز، یک فلز است! بدون وجود فلزات، الان در کجا قرار داشتیم؟ به اغتشاشی فکر کنید که در آن صورت، روی می‌داد. اگر این‌چنین بود، الان نه سکه‌ای داشتیم، نه اتومبیلی و نه کامپیوتری. اما در آن صورت، حتماً سلاح‌های مرگبار کمتری هم داشتیم. بیایید با واقعیت‌ها روبه‌رو شویم...

جدول ویژگی‌های فلزات

نام: فلزات

ویژگی‌های اساسی: در فلزات، اتم‌ها درواقع به یکدیگر پیوسته نیستند؛ بلکه گروهی الکترون، اطراف آنها را فراگرفته‌اند. این آرایش، امکان می‌دهد فلزات را خم کنیم و به شکل سیم درآوریم.

ریزه‌کاری‌های هولناک: برخی از فلزات، رفتار هولناکی دارند. برای جلوگیری از انفجار دو فلز به نام‌های «روبیدیوم» و «کالیوم» باید آنها را از آب دور نگه داشت!



اما فلزات، اسرار حیرت‌انگیز بسیاری نیز دارند!

ویژگی‌های حیرت‌آور فلزات

۱-برخی از فلزات، روی آب شناور می‌مانند... مثلاً سدیم تا وقتی که با آب واکنش شیمیایی انجام نداده و به گاز هیدروژن تبدیل نشده است، بر روی آب شناور می‌ماند.

۲-جیوه، فلزی است که در دمای معمولی، به شکل مایع است. این فلز را می‌توانید در دماسنج خانه‌تان ببینید. با حرارت دیدن جیوه، حجم آن افزایش می‌یابد و درجهٔ دماسنج بالا می‌رود. یادتان باشد؛ در یکی‌از زمستان‌های روسیه، تمام‌دماسنج‌ها در دمای $-38^{\circ}C$ یخ زدند. اگر هوای مدرسه‌تان اینقدر سرد شد، بدانید که دیگر وقت برگشتن به خانه است!

۳-گالیوم آنچنان ساده ذوب می‌شود که اگر مقداری از آن را در دست بگیرید، به آرامی ذوب می‌شود و به شکل یک پورهٔ چرب درمی‌آید!



۴- تانتالیوم فلزی خاکستری رنگ و کمیاب است. این فلز برای ساختن ورقه‌هایی به‌کار می‌رود که با آن، سوراخ‌های به‌وجود آمده در جمجمه را می‌پوشانند.

۵- امروزه پلاتینیوم از طلا نیز ارزشمندتر است. اما نکته بامزه اینکه در قرن شانزدهم، دولت اسپانیا فکر می‌کرد که با این فلز می‌توان سکه‌های تقلبی درست کرد. به‌خاطر همین تمام ذخیرهٔ پلاتینیوم این کشور را به دریا ریختند!

۶- در سال ۱۸۰۰ «ویلیام وُلاستون»(۱۸۲۸-۱۷۶۶) شیوه‌ای برای تغییر شکل پلاتینیوم و تبدیل آن به نخ‌های دراز ابداع کرد تا بتوان آن را برای ساختن چیزهایی با شکل‌های جدید به‌کار گرفت. این شیمیدان زیرک، دیوانه‌وار به دنبال پیدا کردن راهی برای پول درآوردن از این ابتکار خود بود و اطمینان داشت که هیچکس دیگری این شیوه را کشف نکرده است. این راز پس از مرگ او فاش شد. خب... آن موقع هم که دیگر به پول احتیاجی نداشت!

۷- تیتانیوم فلزی است که به سادگی ذوب نمی‌شود و برای ساختن هواپیماهای تیزپرواز مطلوب است. چون بال‌های این هواپیماها در سرعت‌های بالا ودراثراصطکاک با مولکول‌های هوا، به‌شدت داغ می‌شوند.

۸- دانشمندان مدت‌هاست که بر سر ساختن پای مصنوعی از تیتانیوم بگومگو دارند. اگر آنها به نتیجه‌ای برسند، دستکم این‌جور پاها دیگر در اثر گرمای آفتاب، تاب برنمی‌دارند!

نقرهٔ شورانگیز

نقره چنان کاربرد گسترده‌ای دارد که به سختی می‌توان باور کرد مادهٔ دیگری بتواند تا این اندازه مفید باشد. کدامیک از این آگهی‌های مربوط به نقره، احمقانه‌تر از آن است که واقعیت داشته باشد؟



پاسخ: همهٔ آگهی‌ها واقعیت دارند. به‌جز آگهی ب!

آلومینیم شگفت‌انگیز

آلومینیم نیز یکی از سودمندترین فلزات شناخته شده توسط انسان است. اما زمانی، ساختن آلومینیم به‌طور حیرت‌انگیزی، دشوار بود و گران تمام می‌شد. «ناپلئون سوم» امپراتور فرانسه فقط برای نشان دادن اینکه چقدر ثروتمند است، کارد و چنگال‌ها و جغجغه بچه‌اش را از آلومینیم ساخته بود!

تالار نامداران شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

چارلز هال (۱۹۱۴-۱۸۶۳) ملیت: آمریکایی

پل هرو (۱۹۱۴-۱۸۶۳) ملیت: فرانسوی

یک روز چارلی شنید که معلمش می‌گوید:



این جوان بلندپرواز تصمیم گرفت در این راه، قدم بگذارد. به‌زودی او روی قطعهٔ اصلی تجهیزات خود، سخت مشغول کار شد... این قطعه، یک

اجاق گاز قدیمی بود که مدت‌ها در یک زغالدانی افتاده بود.

با نهایت شگفتی و اعجاب، چارلی موفق شد! رمز کار او، حل کردن هیدروکسیدآلومینیم در یک‌ماده‌شیمیایی به‌نام فلوریدسدیم و آلومینیم بود. نکتهٔ شگفت‌انگیز اینکه در همان زمان، پل هرو فرانسوی نیز همین کشف را انجام داد. هر دو ابداع‌گر درست همسن بودند و در دو آزمایشگاه اغتشاش‌آور شیمی مشابه هم کار می‌کردند! این ماجرا یک نکتهٔ به‌راستی عجیب و شگفت‌آور دیگر نیز دارد؛ سال تولد و مرگ آن دو نیز یکی بود! شاید آلومینیم فلز حیرت‌انگیزی باشد، اما نیست...

به خوبی طلا



بله... طلا. ماده‌ای که رؤیاها از آن ساخته شده است؛ تاج‌های پادشاهان، گنج‌های دزدان دریایی، سکه‌های باستانی. هزاران سال است که انسان‌ها بر سر به‌دست آوردن این فلز جادویی، با یکدیگر جنگیده‌اند، خیانت کرده‌اند و جان داده‌اند. بعضی وقت‌ها هم آنها برای طلا، خود را حسابی دست انداخته‌اند...

طلای احمقان

«مارتین فروبیشر» (؟۱۵۹۴-؟۱۵۳۷) به هیچوجه احمق نبود. این

مرد «یور کشایری» تندخو، از نظر همگان، یک سیّاح بود؛ شجاع، سرد و گرم چشیده روزگار و مصمم.

در سال ۱۵۷۶ فروبیشر درجستجوی یک مسیردریایی از شمال کانادا به آسیا، بر کشتی نشست و بادبان کشید. مارتین این مسیر افسانه‌ای را نیافت، اما توانست حیات‌وحش پوشیده از برف و یخ جزیرهٔ «بافین» را ببیند. در آنجا بود که او کشف خیره‌کننده‌ای انجام داد.

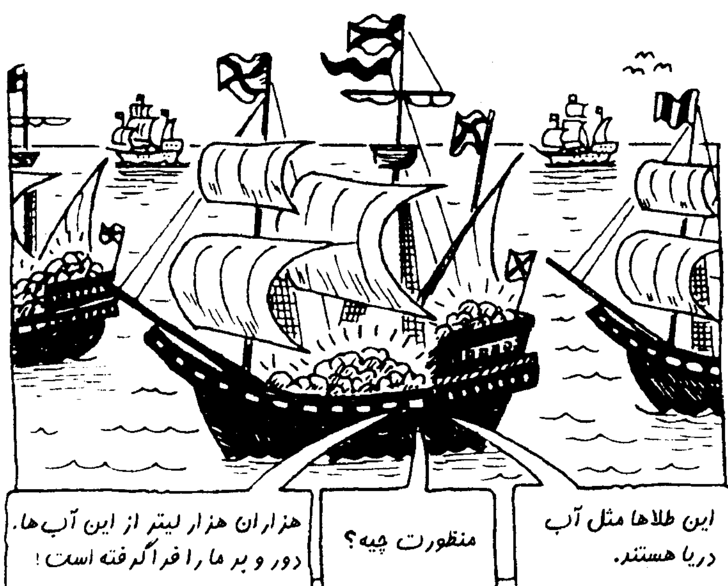
کشف او سنگ‌هایی بود که در زیرنور بی‌رمق آفتاب قطبی، می‌درخشیدند! وقتی به انگلستان برگشت، یک کیمیاگر، کشف او را تأیید کرد: «بله، این طلاست!» چیزی نگذشت که اغتشاش گسترده‌ای برپا شد؛ چراکه همگان به دنبال سهمی از این گنج بزرگ، برای خود بودند.



سال بعد، فروبیشر با نفرات بیشتر به آن جزیره بازگشت. این سفر، یک سفر تفریحی نبود؛ آنها دلاورانه از میان کوه‌های یخی و توفان‌هایی که هر کدام آنها می‌توانست کشتی‌شان را به تخته‌پاره‌ای تبدیل کند، راه خود را به سوی جزیره گشودند و به پیش رفتند. بر روی خشکی،

خرس‌های قطبی تنومندی زندگی می‌کردند که می‌توانستند با یک‌ضربه، مردی را بکشند، اما این سفر به خطراتی که داشت، می‌ارزید. آنها در سرمای منجمدکنندهٔ هوا، صخره‌ها را شکستند و ۱۸۰ تُن از صخره‌های طلایی را بار کشتی کردند.

سال بعد فروبیشر، پیشاپیش چند کشتی ـ که یک نیروی دریایی را برای خود تشکیل می‌دادند ـ بار دیگر راهی سفر شد؛ سفری سرشار از ماجراجویی‌های هیجان‌انگیز. این‌بار کشتی‌هابامحمولهٔباورنکردنی ۱۱۸۰ تُنی از آن گنج درخشان، به کشورشان بازگشتند. ارزش این محموله آنقدر بود که بتوان تقدیر خود را از نو ساخت؛ آنقدر که بتواند آنها را فراتر از رؤیاهایشان، ثروتمند کند...



چندی بعد شایعاتی در همه جا پیچید. در جزیره بافین، اصلاً گنجی وجود نداشت. آن طلاها فقط سولفید آهن بود؛ ترکیبی فریبنده از سنگ آهن و سولفور (گوگرد) که در همه جا یافت می‌شود. برخی افراد نامهربان، آن را «طلای احمقان» نامیده‌اند. مارتین و افرادش، موضوع خنده و تمسخر همگان شده بودند.



آیا شما هم گول سولفید آهن را خورده‌اید؟ در اینجا چند راهنمایی ساده مشاهده می‌کنید که می‌تواند شما را مطمئن کند، چیزی را که می‌خواهید یافته‌اید یا نه.

کارشناس طلا بشوید

۱- سنگ‌شویی برای استخراج طلا

مقداری ماسه را با آب مخلوط کنید و داخل یک ظرف سنگ‌شویی بریزید. بعد ظرف را به آرامی و به حالت دَوَرانی بچرخانید. جوری که

ماسه‌ها به همراه آب، از لبهٔ ظرف به بیرون بریزد. هرچه طلا در ماسه وجود داشته باشد، به شکل دانه یا تکه طلا، در ته ظرف، ته‌نشین می‌شود.

۲- آزمایش طلا

تکه‌های طلایی را که یافته‌اید، به سنگ سیاهی که «سنگ محک» نامیده می‌شود، بکشید. اگر با این کار، ردّی بر روی سنگ نشست، طلای شما خالص است.



۳- حفاری معدن طلا

حفاری معدن طلایی که دارید، کمی زمان می‌بَرد. بعضی از معدن‌ها، هزاران متر عمق دارند، بنابراین تا وقتی که مطمئن نشده‌اید در سنگ‌های زیر خانه‌تان رگه‌های واقعی وجود دارد، باغچهٔ حیاط خانه‌تان را زیر و رو نکنید. در سنگ‌های زیرِ باغچه‌تان، طلای‌واقعی پیدا کرده‌اید؟ بسیار خب، پس راه استخراج آن را به شما می‌آموزیم.

استخراج طلا...

۱-شما باید یک عالمه پول برای خرید دستگاه‌ها و چیزهای دیگر خرج کنید. شاید یک میلیون پوند کافی باشد (چیزی نزدیک‌به یک میلیارد تومان).

۲-باید هزاران تُن سنگ را با دستگاه‌های سنگین، خرد کنید. تکه تکهٔ این سنگ‌ها را وارسی کنید تا مطمئن شوید از روی اشتباه، تکه‌های طلا را دور نمی‌ریزید.

۳-سپس تکه‌های طلایی را که یافته‌اید، در داخل یک استوانهٔ غول‌پیکر و پر از بلبرینگ بریزید و آنها را خرد کنید. (این روش خیلی سریع‌تر از استفاده از یک گوشتکوب است.)

۴-پودر سنگ به‌دست آمده را با زهر مرگبار سیانور و آب مخلوط کنید تا معجون چسبنده و لزجی به‌دست آید (از انجام این‌کار در اتاق نشیمن خانه‌تان پرهیز کنید.)

۵-این معجون را در مخزنی بریزید و بگذارید ته‌نشین شود. سپس تمام ذرات پودر سنگ را بررسی کنید و ببینید کدامیک از آنها طلاست.

۶-بعد به معجون خود غبار «روی» بیفزایید. این غبار، سیانید را از طلای موجود در معجون، جدا می‌کند.

۷-طلا را به کمک یک مادهٔ شیمیایی به نام «براکس» ذوب کنید. براکس تمام مواد شیمیایی ناخواستهٔ دیگر را در خود جذب می‌کند و در سطح مخلوط، شناور می‌شود. این ناخالصی‌های به سطح آمده را با

احتیاط و دقت، از روی مخلوط بردارید.

۸-این کار، چند مرحله کوچک دیگر نیز دارد که با انجام دادن آنها، به یک

شمش طلای ۹۹/۶٪ دست می‌یابید. این کار، به همین آسانی است که گفتیم! (نیست؟)



حالا که برای استخراج طلا، این همه دردسر را به جان خریده‌اید، می‌خواهید با آن چه کار کنید؟ خیلی عجیب و غریب است، شما باید دوباره آن را به زیر زمین برگردانید؛ در مخزن یک بانک! سرانجامِ نیمی از طلاهای موجود در جهان، به همین جا ختم می‌شود!

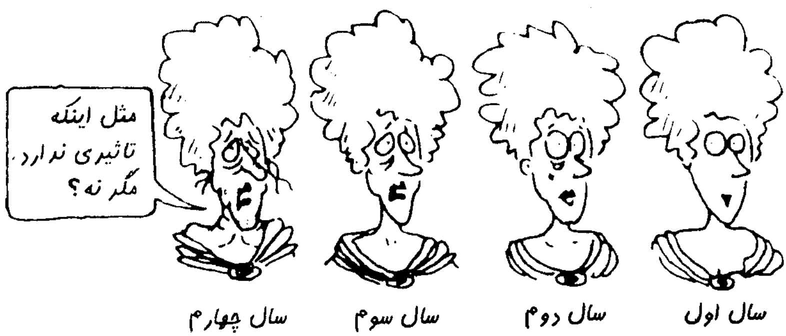
شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

زمانی برای درمان بیماری سل از طلا استفاده می‌کردند. اما این کار موجب مسمومیّت خود بیماران نیز می‌شد.

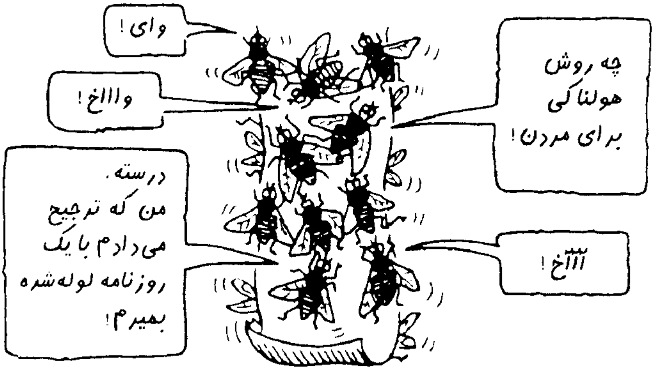
بله، همهٔ فلزات یک رویهٔ مشترک دارند. پس باید آنها را قاتل نامید.

سَم‌های قاتل فلزی

سرب، فلز خطرناکی است. بانوان در قرن شانزدهم برای تغییر دادن رنگ چهرهٔ خود، از کرم‌پودری استفاده می‌کردند که از سرب سفید ساخته می‌شد. بعد از چند سال، سَم پوستشان را خراب می‌کرد ـ پوست، سرب را جذب می‌کرد و مسمومیت خونی در آنها به‌وجود می‌آورد ـ اما این خانم‌ها نمی‌دانستند چرا پوستشان دارد خراب‌تر می‌شود، بنابراین، برای پوشاندن خرابی‌ها، مقدار بیشتری سرب استفاده می‌کردند.



اما زهرآلودترین فلز در دنیا، آرسنیک است. سال‌ها پیش، از این ماده برای ساختن کاغذهای مگس‌کش استفاده می‌شد. مگس‌ها به این کاغذها می‌چسبیدند و هنگامی‌که آرسنیک کارخودش‌را می‌کرد، پایان چسبناکی برای آنها رقم می‌خورد. متأسفانه بعضی آدم‌ها هم همین مسیر را طی می‌کردند!



حواستان باشد، فلزات برای کشتن انسان‌ها، فقط همین یک شیوهٔ مسموم کردن را به‌کار نمی‌برند. از فلزات، سلاح‌های مرگباری نیز ساخته می‌شود.

سلاح‌های مرگبار فلزی







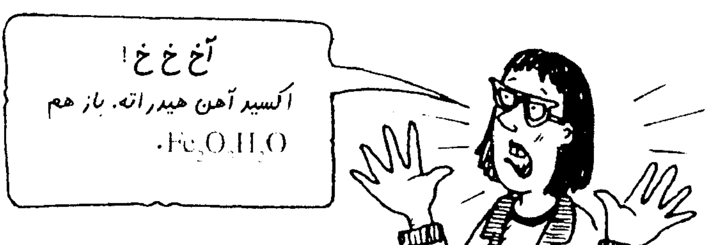
این، همهٔ ماجرا نیست.

به دنبال این شمشیرها، تفنگ‌ها و توپ‌های آهنین از راه رسیدند که گلوله‌های آهنین شلیک می‌کردند. این موضوع به ایجاد اغتشاش بیشتر در میدان نبرد و بر زمین ریخته شدن هزاران هزار سطل خون انجامید. نکتهٔ عجیب اینکه آهن در خون نیز وجود دارد.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

در خون شما نیز فلز وجود دارد! دانشمند ایتالیایی «وینچزو مِنگینی» (۱۷۵۹-۱۷۰۴) این واقعیت حیاتی را کشف کرد. او پودر اهن را به غذای سگ‌هایش افزود. هدف او از این آزمایش، این بود که دریابد فلز موجود در غذا، به کجا می‌رود. آهن از خون سگ سر درآورد. آهن موجود در سلول‌های قرمز خون، اتم‌های اکسیژن را به خود جذب می‌کند و امکان انتقال اکسیژن در سراسر بدن را فراهم می‌آورد. بعضی از عنکبوت‌ها، به‌جای آهن، در خون خود مس دارند. درنتیجه، خون آنها آبی رنگ است.

بیانات شیمیایی اغتشاش‌آور

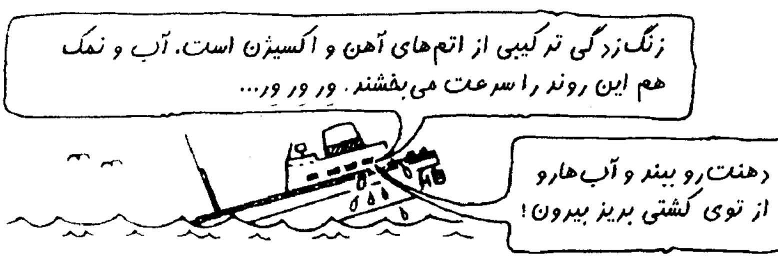


آیا به پایان جهان رسیده‌ایم؟

پاسخ: نه. روی اتومبیل این خانم، لکه‌های پوسیدگی به‌وجود آمده است.

یک واکنش پوسیده

یکی از اشکالات بزرگ آهن این است که با اتم‌های اکسیژن مخلوط می‌شود و ایجاد زنگ‌زدگی می‌کند. درست است. زنگ‌زدگی، ترکیبی از اتم‌های آهن و اکسیژن است. آب و نمک هم باعث افزایش سرعت زنگ‌زدگی می‌شوند. دلیل زنگ‌زدگی کشتی‌ها در دریاهای آب شور نیز همین است. زنگ‌زدگی، تنها یکی از واکنش‌های پوسیدگی است.



واکنش‌های پوسیده

زنگ‌زدگی و گندیدگی، چه‌چیز مشترکی باعکاسی دارند؟ بدانیدکه‌هردو براساس‌واکنش‌های‌شیمیایی انجام‌می‌شوند. امایک‌واکنش‌شیمیایی چیست؟

جدول ویژگی‌های واکنش‌ها

نام: واکنش‌های شیمیایی

ویژگی‌های اساسی: یک واکنش شیمیایی هنگامی انجام می‌شود که اتم‌ها به یکدیگر می‌پیوندند یا اتم‌های به هم پیوسته از یکدیگر جدا می‌شوند و درنتیجه، مادهٔ شیمیایی جدیدی به‌وجود می‌آید.

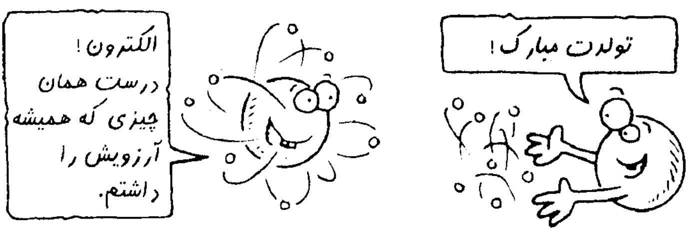
ریزه‌کاری‌های هولناک: زنگ‌زدگی تنها واکنش فسادپذیری دراثر اکسیژن‌نیست. اکسیژن ترکیب‌شده باکره یا ماگارین در طول زمان، آنها را به‌طور تنفرآمیزی متعفن می‌کند! تعفنی‌که‌برای زدودن لبخند از چهرهٔ هر کس کافی است.



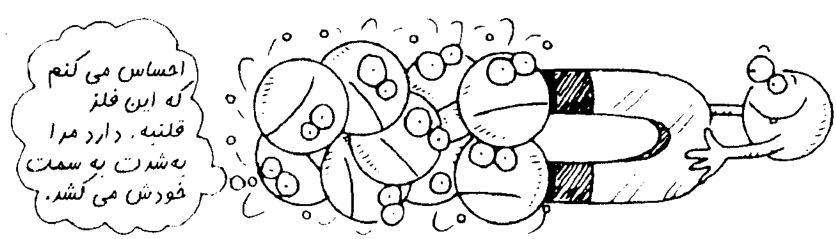
واکنش‌های سریع

در حالت عادی هنگامی که اتم‌ها با یکدیگر برخورد می‌کنند، دوباره عقب می‌پرند و از آن جدا می‌شوند. اما اگر حرکت آنها سریع باشد، امکان دارد پیش از آنکه فرصتی برای عقب پریدن بیابند، به یکدیگر بچسبند. گروه‌های الکترون‌های پیرامونی تعیین می‌کنند، بعد چه اتفاقی بیفتد...

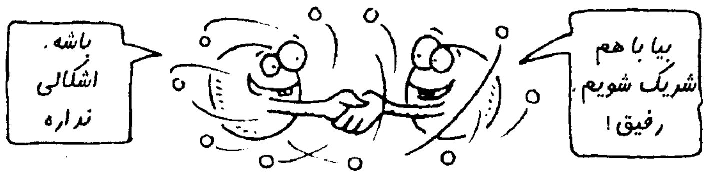
بعضی‌وقت‌ها یک اتم، الکترون‌های اتم دیگری را با مهربانی می‌پذیرد.



وقتی چنین اتفاقی می‌افتد، یک نیروی الکتریکی، اتم‌ها را مثل چسبیدن فلزات به آهن‌ربا، به یکدیگر می‌چسباند. این فرایند، یک اتصال یونی به شمار می‌رود و در نمک‌ها و سایر مواد معدنی، بیشتر اتفاق می‌افتد.



بعضی وقت‌ها اتم‌ها، الکترون‌های خود را با یکدیگر تقسیم می‌کنند. آنگاه الکترون‌ها به دور هر دو اتم می‌چرخند. وقتی اتم‌ها به این شکل به یکدیگر می‌پیوندند، آن را «اتصال غیرالکتریکی» می‌نامند.



این نوع اتصال‌ها معمولاً بین موادی به‌جز فلزات و بیشتر در گازها یا مایعات صورت می‌گیرد. با هر دو نوع این اتصال‌ها، ماده شیمیایی جدیدی به‌وجود می‌آید.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

می‌توان این کار را با پیوستن اتم‌ها به یکدیگر و به‌وجود آوردن چیزی که «ترکیب» نامیده می‌شود، انجام داد. در سال ۱۹۳۰ یک میلیون ترکیبِ شناخته شده وجود داشت... امروزه تعداد این ترکیب‌ها، افزون بر ده میلیون است! امروزه شیمیدان‌ها از برنامه‌های کامپیوتری استفاده می‌کنند که نشان می‌دهند اگر اتم‌های یک مادهٔ شیمیایی تغییر کنند، آن چه شکلی می‌شود.

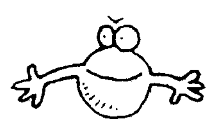
واکنش‌های قابل پیش‌بینی

پس اتم‌ها به یکدیگر می‌خورند و تصمیم می‌گیرند که به یکدیگر بپیوندند. به‌نظر می‌آید که کار آنها یا «بخور» است یا «برو»، مگر نه؟ اما اینطور نیست، آیا بازی مندلیف را در فصل «اغتشاش‌های ابتدایی» به‌یاد دارید؟ به شکرانهٔ وجود جدول تناوبی عناصر مندلیف، دانشمندان می‌توانند اتفاقات بعدی را پیش‌بینی کنند. این کار، بسیار ساده است. فقط به تعداد الکترون‌های خارجی یک اتم بستگی دارد. اگر شما یک واکنش وارونه برای این معما دارید، نباید به حل کردن آن بپردازید.

معمای واکنش گندیدگی

اینها اتم‌هایی‌هستند که برای حل‌این معماها، بایدازآنها استفاده کنید.


الف) پتاسیم


ب) منیزیم


ج) برم


د) سدیم


ه) نئون


و) کلسیم


ز) ید


ح) کلر


ت) گوگرد

معمای اول

این اتم‌ها، چند تا الکترون خارجی دارند؟ سرنخ‌هایی را که در پایین آمده بخوانید و تعداد الکترون‌های اتم‌هایی را که گفتیم، مشخص کنید.

سرنخ‌ها:

۱- گوگرد دارای شش الکترون است. این تعداد، سه برابر بیشتر از الکترون‌های کلسیم است. اما در بین آنها، این تعداد برای ساختن یک ماده شیمیایی جدید، کافی است.

۲- تعداد الکترون‌های نئون به اندازهٔ اتم‌های گوگرد و کلسیم، روی همدیگر است.

۳- تعداد الکترون‌های منیزیم، دو برابر الکترون‌های سدیم و پتاسیم است.

۴- سدیم و کلر آن اندازه الکترون دارند که مادهٔ شیمیایی جدیدی به نام کلرید سدیم بسازند.

۵- اما تعداد الکترون‌های سدیم، فقط نصف الکترون‌های کلسیم است.

۶- بقیهٔ این اتم‌ها، همگی یک الکترون کمتر از الکترون‌های نئون دارند.



معمای دوم

برای آنکه دو مادهٔ شیمیایی به یکدیگر بپیوندند، روی هم رفته به هشت الکترون در مدارهای خارجی خود نیاز دارند. کدام اتم‌ها می‌توانند به یکدیگر بپیوندند تا مواد شیمیایی جدیدی بسازند؟ یادتان باشد، آنها روی هم رفته به هشت الکترون در مدارهای خارجی خود نیاز دارند.

پاسخ‌ها: معمای اول ـ الف) ۱، ب) ۲، ج) ۷، د) ۱، ه) ۸، و) ۲، ز) ۷، ح) ۷، ت) ۶
معمای دوم ـ پتاسیم / سدیم + برم / ید / کلر. منیزیم / کلسیم + گوگرد. نئون نمی‌تواند با هیچیک از اتم‌ها بپیوندد.

بیانات شیمیایی اغتشاش‌آور



آیا این اتفاق، مرگبار است؟

پاسخ: نه، هنوز عکس‌های این آقا، ظاهر نشده‌اند.

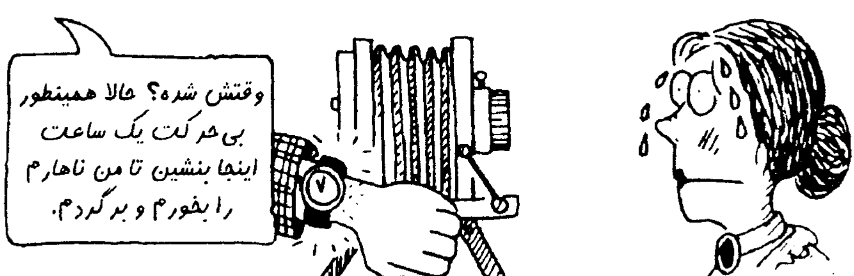
عکس بگیرید!

شاید فکر کنید که این واکنش‌های شیمیایی، کمی از زندگی روزانه دور هستند. مطمئن هستید که شما هیچوقت در حالت عادی، در انجام یک واکنش شیمیایی دست نداشته‌اید؟ ولی اگر بخواهید یک عکس شش در چهار از خودتان بگیرید، به یک واکنش شیمیایی احتیاج دارید!

۱- نخستین عکاس‌ها، از کاغذ کلرید نقرهٔ حساس به نور استفاده می‌کردند. انرژی نور موجب واکنشی می‌شد که کلرید نقره را سیاه می‌کرد.

۲- در عکس، نور با لکه‌های سیاه نشان داده می‌شود. لکه‌های سیاه، نشان‌دهندهٔ سفیدی است.

۳- در آن زمان برای اینکه عکس شما بیفتد، باید بی‌حرکت می‌نشستید و منتظر می‌ماندید تا این واکنش شیمیایی صورت بگیرد. این کار ممکن بود ساعت‌ها وقت بگیرد و در این مدت، مجبور بودید شَق و رَق و بدون کوچک‌ترین حرکتی، در جای خود بنشینید!

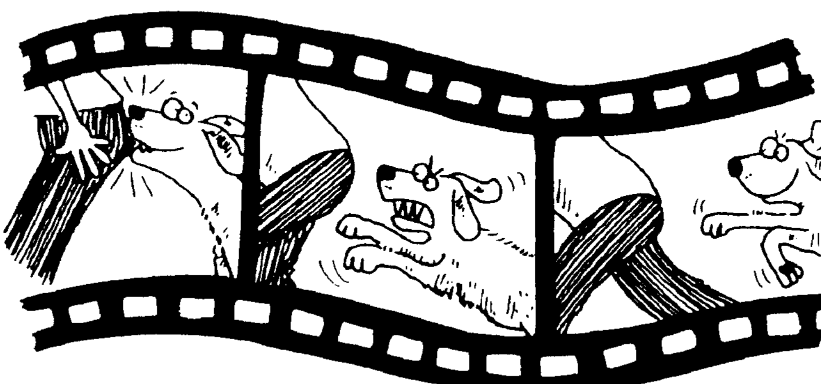


۴-متأسفانه، مواد شیمیایی عکس‌ها، همچنان به نور واکنش نشان می‌دادند. بنابراین، مجبور بودید عکس‌هایتان را میان تاریکی تماشا کنید!

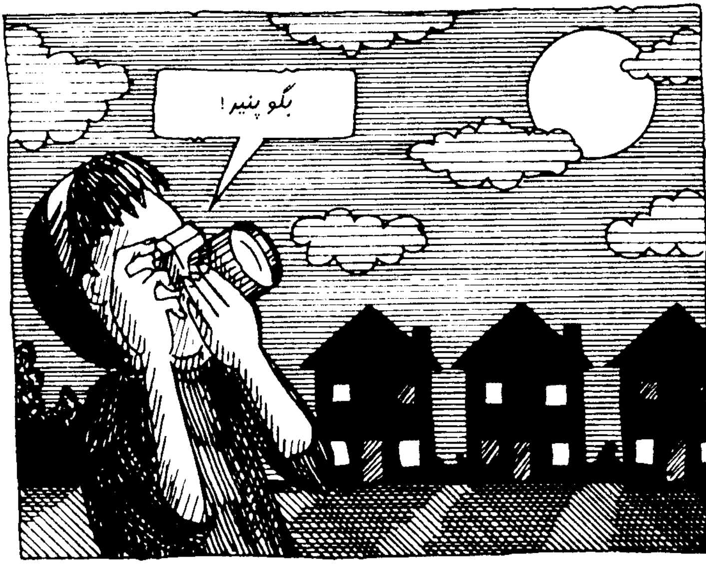
۵-با کشف ماده‌ای شیمیایی که عکاسی را برای همیشه از کلرید نقره بی‌نیاز کرد، این مشکل حل شد.

۶-فیلم‌های سیاه و سفید نوین، دارای نمک‌های آلی نقره هستند که سریعاً به نور واکنش نشان می‌دهند.

معنای این حرف این است که می‌توان در حال حرکت نیز عکس گرفت.



۷-برخی از این نمک‌ها آنقدر به نور حساس هستند که می‌توانید با این فیلم‌ها، از روی زمین، از شعله یک شمع افروخته در کره ماه، عکس بگیرید!



واکنش‌های الکترولیتی

«الکترولیز» یک نوع واکنش شیمیایی است که به‌طور حیرت‌انگیزی سودمند است. این روش توسط «مایکل فارادی»، دانشمند انگلیسی، ابداع شد.

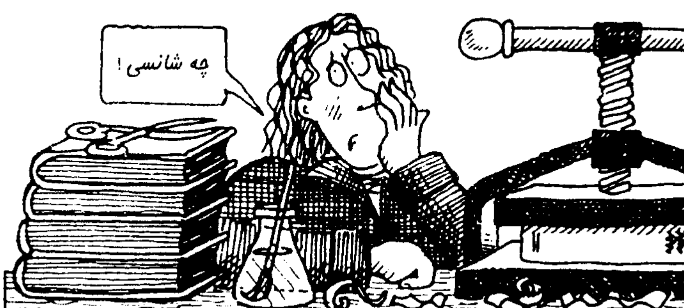
تالار نامداران شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

مایکل فارادی (۱۷۹۱-۱۸۶۷) ملیت: انگلیسی

مایکل، کودکی سخت و دشواری داشت. خانوادهٔ او آنقدر فقیر بودند که در هر روز، فقط یک قرص نان به او داده می‌شد...



او برای خرید کتاب پول نداشت، اما بعد از خواندن کتاب‌هایی که قرار بود، برای یک کتاب‌فروش صحّافی کند، به علوم علاقه‌مند شد. او از همفری دیوی درخواست کرد که او را به عنوان دستیار خودش بپذیرد. از خوش‌شانسی مایکل، دیوی هنگام انجام‌دادن یک آزمایش بسیار خطرناک، به‌طور موقت بینایی‌اش را ازدست داده بود. بنابراین، با درخواست فارادی موافقت کرد.



فارادی با استفاده از مواد شیمیایی گوناگون، به مطالعه در مورد فرایند الکترولیز پرداخت. در الکترولیز، به‌طور کلی، ترکیب‌هایی را که

اتصال‌های یونی دارند با آب مخلوط می‌کنند و الکتریسیته را از میان این محلول، عبور می‌دهند. درنتیجه، اتم‌ها به‌طرف این یا آن قطبِ الکتریکی، کشیده می‌شوند. به این ترتیب، مواد شیمیایی از یکدیگر جدا می‌شوند!

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

یکی از موارد استفادهٔ الکترولیز، آبکاری فلزات است. برای این کار یک ترکیب دارای فلز را الکترولیز می‌کنند و یک لایهٔ نازک از آن فلز، بر روی شیء مورد نظر می‌نشینند. مثلاً از این کار برای نقره اندودکردن زیورآلات استفاده می‌شود. در سال ۱۸۹۱ جراح بدجنس فرانسوی «دکتر وارلو» از این روش، برای پوشاندن جسد یک مرده با یک لایه فلز استفاده‌کرد. نتیجهٔ این آزمایش نفرت‌آور، پوشیده شدن جسد با لایه‌ای یک میلی‌متری از مس بود. این دکتر سپس این چیز دهشتناک را به نمایش گذاشت. شرط می‌بندم که او با واکنش‌های شگفت‌آوری از سوی مردم مواجه شد.

واکنش‌های سریع‌تر و آهسته‌تر

برخی از واکنش‌ها یک ثانیه زمان می‌برند؛ اما برخی نیز به میلیون‌ها سال زمان احتیاج دارند. از خوش‌اقبالی شیمیدان‌ها، سرعت بسیاری

از واکـنش‌ها در اثـر حـرارت، بیشتر مـی‌شود. حـرارت مـوجب افـزایش حرکت اتم‌ها و درنتیجه بـرخـورد بـیشتر آنـها بـه یکـدیگر مـی‌شود. امـا با سرد کردن نیز می‌توان سرعت واکنش‌ها را کاهش داد. به همین دلیل است که مواد خـوراکـی (و جسـد مـردگان) را مـی‌توان در جـای سـردی نگه داشت تا از انجام واکنش‌هایی که آنـها را فـاسد مـی‌کنند، جـلوگیری شود.

جرأت اکتشاف داشته باشید... چگونه با استفاده از یک واکنش دیگر، یک واکنش را متوقف کنید؟

آنچه نیاز دارید:

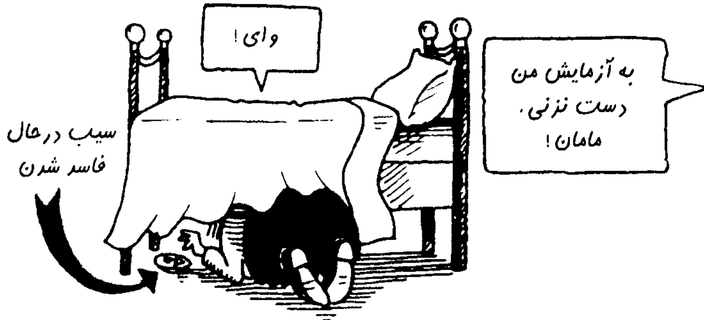
یک سیب قطعه قطعه شده

مقداری آب‌لیمو

آنچه باید انجام دهید:

۱-یک تکه از سیب را برای چند ساعت در هوای باز بگذارید تا رنگ آن قهوه‌ای شود. قهوه‌ای شدن سیب به‌خاطر واکنش بین مواد شیمیایی موجود در سیب با اکسیژن‌موجود در هواست. درست مثل زنگ‌زدگی. این، شروع فساد سیب است.

۲-مقداری آب‌لیمو بر روی یک تکهٔ دیگـر سـیب بـپاشید. چـه اتـفاقی می‌افتد؟



الف) سیب به رنگ قهوه‌ای درمی‌آید.

ب) سیب همانطور که بود، باقی می‌مانَد.

ج) سیب، ذوب می‌شود.

پاسخ: ب) اسید موجود در آب‌لیمو، با اتم‌های فلز موجود در سیب وارد واکنش می‌شود و در حالت عادی، به افزایش سرعت یک واکنش دیگر کمک می‌کند.

اما اسیدها نیز برای خود یک رَویهٔ مخوف دارند. برای آشنایی با جزییات هولناک بیشتر، فصل بعد را بخوانید.



اسیدهای مخوف

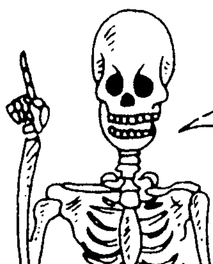
اسیدها درمیان لیمو، سرکه، برگ‌چای و باتری اتومبیل پرسه می‌زنند. برخی از آنها دارای مولکول‌های کُشنده‌ای هستند که موادشیمیایی خوش‌اخلاق‌تر را لت‌وپار می‌کنند. اگربدانیدازدست‌آنهاچه‌کارهایی‌برمی‌آید، از وحشت، زرد می‌کنید! آیا توانایی روبه‌رو شدن با واقعیت‌ها را دارید...؟

جدول ویژگی‌های اسیدها

نام: اسیدها

ویژگی‌های اساسی: هنگامی که اسیدی را در آب می‌ریزید، مولکول‌های اسید تقسیم می‌شوند تا اتم‌های هیدروژن تولید کنند.

این اتم‌ها دارای بار الکتریکی زیادی هستند که سایر مولکول‌ها را پاره پاره و تقسیم می‌کنند!



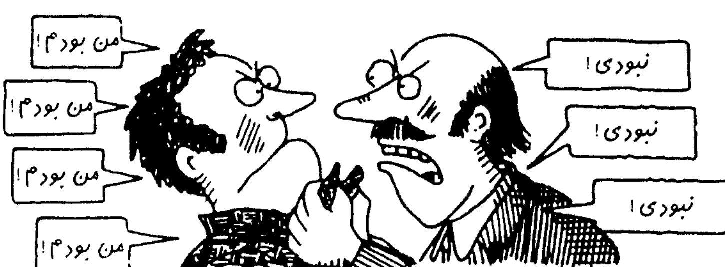
ریزه‌کاری‌های هولناک: مزهٔ اسیدها، ترش و بعضی وقت‌ها تلخ است. به برخی از آنها نباید هیچگاه نزدیک شوید، چون آنقدر قوی هستند که می‌توانند گوشت بدن انسان را آب کنند!

اما تمام اسیدها هم اینقدر مخوف نیستند. بعضی وقت‌ها می‌توانند مفید هم باشند...

ویژگی‌های اسید مفید

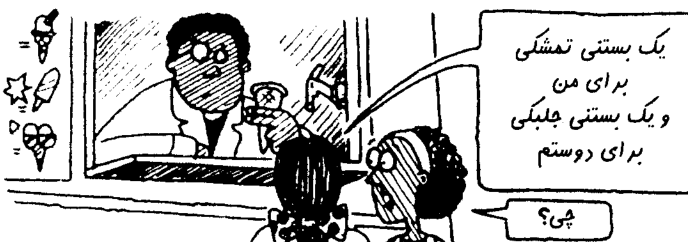
۱- آمینو اسیدها، مولکول‌هایی هستند که برای ساختن پروتئین‌ها، به یکدیگر می‌پیوندند. بخش بزرگی از بدن شما، از پروتئین‌ها ساخته شده است.

۲- اسیدآسکوربیک نام‌دیگر ویتامین‌ث است. این مادهٔشیمیاییِ‌سودمند، در میوه‌های تازه یافت می‌شود و از بروز بیماری مرگبار «اسکوربوت» جلوگیری می‌کند. این ویتامین بسیار حیاتی، توسط دو شیمیدان مختلف کشف شد. آن دو بقیه عمرشان را صرف بگومگو بر سر این موضوع کردند که کدامیک از آنها، اول این ویتامین راکشف کرده است!



۳- آیا طعم آب‌پرتقال یا آب‌لیمو را دوست دارید؟ خُب هر دو اینها، اسید هستند. بله، اسید سیتریک است که به آنها چنین طعمی می‌دهد.

۴- اسید آلجینیسک (آل ـ جینی ـ سک) در جلبک‌دریایی یافت‌می‌شود. این اسید برای تازه نگه داشتن کیک‌ها مفید است و اگر به پانسمان زخم‌ها اضافه شود، به جلوگیری از خونریزی کمک می‌کند! این اسید حتی در تهیهٔ بستنی نیز به‌کار می‌رود تا از جدا شدن اجزای آن جلوگیری کند. می‌توانید با گفتن اینکه بستنی دوستانتان ابتدا جلبک بوده است، آنها را به حیرت بیندازید!



۵- اسید سالیسیلیک (سالیس ـ سیل ـ ایک) درساختمان‌قرص آسپیرین به‌کار می‌رود. بله؛ این مسکّن معجزه‌آسا، یک اسید است. اسیدی که برای نخستین بار در پوست درخت بید یافت شد. زمانی مردم برای کاهش تب، چوب درخت بید را می‌جویدند. توصیه می‌کنم که شما این کار را نکنید؛ چون مزهٔ آن حال به‌هم‌زن است.

۶- از اسیدهای بسیارسودمند، زمانی برای تهیهٔ چرم نیز استفاده می‌شد. این اسیدها ـ که از میوه‌درختان‌بلوط یا پوست صنوبر کانادایی به‌دست می‌آمد ـ میکروب‌های فاسدکننده چرم‌را می‌کُشند. اسیدهادر بسیاری از مواد دیگر، مانند پوست درختان یا حتی در یک فنجان چای نیز

یافت می‌شوند. اما خوشبختانه به انسان‌ها آزاری نمی‌رسانند. بعضی از اسیدها هم بی‌مصرف هستند.

باران اسیدی هولناک

این مکان‌ها، چه چیز مشترکی دارنـد؛ اکـروپلیس در آتـن، کـلیسای جامع سن‌پل در لندن و برج یادبود لینکلن در واشنگتن؟ وارفتید؟! پس بدانید که همه آنها در حال حل شدن هستند... آن هم بـه‌وسیله بـاران! کارخانه‌ها و رفت‌وآمد اتومبیل‌ها، گاز دی‌اکسید گوگرد تولید می‌کنند. این موضوع باعث اسیدی شدن باران می‌شود. در سـال ۱۹۷۴ در اسکـاتلند بارانی بارید که مثل آب‌لیمو، اسیدی بـود. حـتماً بـارش چـنین بـارانـی، موجب می‌شود که مردم تُرشرو شوند.

وجود آتشفشان‌ها، این مشکـل را وخـیم‌تر مـی‌کند. در سـال ۱۹۸۲ آتشفشان «اِل چیچین» در مکزیک هزاران تُن گاز اسیدی در هوا منتشر کرد!

باران‌های اسیدی تمام ساختمان‌های نو و کهنه را مـی‌خورند. حـتی مدرسه‌ها نیز در معرض خطر قرار دارد!



این باران‌ها، درخت‌ها را در مقیاس میلیونی، از بین می‌برند.



این باران‌ها، بلاهای زیادی بر سر ماهی‌ها می‌آورند. رشد آنها متوقف می‌شود و اسید، استخوان‌هایشان را آب می‌کند!

باران‌های اسیدی، انسان‌ها را آب نمی‌کنند، اما نکتهٔ بامزه اینکه، می‌توانند موهایتان را به رنگ سبز درآورند.

اسید با مس موجود در لوله‌های آب واکنش انجام می‌دهد و سولفات مس ایجاد می‌کند. سولفات مس موجب تغییر جالب توجه رنگ‌ها می‌شود.



بیانات شیمیایی اغتشاش‌آور



مشکل این دو نفر چیست؟

پاسخ: برای خوردن چیپس خود، سرکه ندارند.

جرأت اکتشاف داشته باشید... مقداری محلول ساده؟

حل کردن یک استخوان

آنچه نیاز دارید:

یک تکه استخوان کاملاً بدون گوشت. لازم نیست برای تهیه کردن آن، زیاد به خودتان زحمت بدهید؛ یک تکه استخوان مرغ هم کافی است.

سرکه

آنچه باید انجام دهید:

سرکه را روی استخوان بریزید، جوری که کاملاً آن را بپوشاند. سپس به مدت ۱۲ ساعت آن را کنار بگذارید.

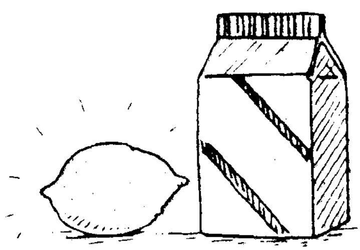
چه می‌بینید؟

الف) استخوان به رنگ سبز درآمده است.

ب) به راحتی خم می‌شود.

ج) نصف اندازهٔ اصلی‌اش شده است.

پاسخ: ب) اسید، کلسیم موجود در استخوان را حل می‌کند.



اسرار ترش

آنچه نیاز دارید:

۱۵ قطره آب‌لیمو

یک فنجان شیر

آنچه باید انجام دهید:

هر دو را با یکدیگر مخلوط کنید. چه اتفاقی می‌افتد؟

الف) شیر، به رنگ آبی کمرنگ درمی‌آید.

ب) شیر، بوی بسیار زننده‌ای به خود می‌گیرد.

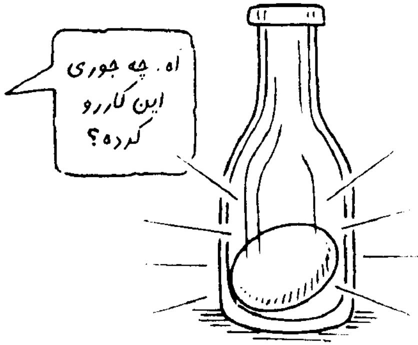
ج) شیر دَلَمه می‌شود.

پاسخ: ج) به دلیل اینکه اسید موجود در آب‌لیمو، مولکول‌های شیر را می‌شکنند، شیر دلمه می‌شود.

تخم‌مرغ در بطری

آنچه نیاز دارید:

یک تخم‌مرغ تازه، مقداری سرکه، یک لیوان، یک بطری دهان‌گشاد



آنچه باید انجام دهید:

۱- تخم‌مرغ را دو روز در سرکه بخیسانید. در ظاهر تخم‌مرغ هیچ تغییری به‌وجود نمی‌آید. اما پوستهٔ آن نازک‌تر و نرم‌تر می‌شود.

۲- حالا می‌توانید با احتیاط و فشار، تخم‌مرغ را توی بطری بیندازید.

سپس از دوستانتان بخواهید حدس‌بزنند که چگونه این‌کار را کرده‌اید.

پاسخ: اسید موجود در سرکه، مقداری از کلسیم موجود در پوستهٔ تخم‌مرغ را حل و آن را نرم کرده است.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

در معدهٔ شما نیز اسید وجود دارد. این موضوع را ویلیام پروت (۱۸۵۰-۱۷۸۵) در سال ۱۸۲۳ کشف کرد. جوهرنمک موجود در معدهٔ شما، میکروب‌ها را می‌کشد و غذا را حل می‌کند. پس چرا این اسید، خود انسان را حل نمی‌کند؟ خب، نکتهٔ بامزه اینجاست که... بعضی وقت‌ها این کار را می‌کند... به همین دلیل است که بعضی‌ها زخم‌معده می‌گیرند. دیوارهٔ لزج معده معمولاً مانع از بروز چنین اتفاقی می‌شود، اما اسید بیش از اندازه، می‌تواند موجب اختلال در هضم غذا و سوءهاضمه شود.

اسید سولفوریک بدجنس

این اسید، روغنی و بی‌رنگ است و همه چیز را لزج می‌کند، اما با غذای ناهارخوری مدرسه هیچ کاری نمی‌کند. نام آن، اسید سولفوریک است؛ یک مادهٔ شیمیایی بسیار قوی که برای استفادهٔ بی‌خطر از آن، باید آن را رقیق کرد.

پس چرا برای ساختن اسید سولفوریک، خود را به زحمت می‌اندازیم؟

خب، چون این اسید کاربردهای خودش را دارد. برای مثال می‌توان برای ساختن کودهای گیاهی از آن استفاده کرد. اگر این اسید به کاغذ اضافه شود، کاغذ شفاف می‌شود. معمولاً در ساختن کاغذ توالت از این اسید استفاده می‌شود. خوشبختانه این اسید را بعداً از روی کاغذ توالت می‌شویند، وگرنه معلوم نبود چه ناراحتی‌هایی در این ناحیه بدن ایجاد می‌شد. اما این تنها کاری نیست که از اسید سولفوریک برمی‌آید...

آزمایش اسیدی

برای آزمایش اسید، باید از کاغذ مخصوصی به نام «لیتموس» استفاده کرد که وجود اسید را شناسایی می‌کند. اگر اسید با این کاغذ، تماس پیدا کند، کاغذ به رنگ قرمز درمی‌آید. در سال ۱۹۴۹ آزمایش اسید، کشف دروغی در برابر حقیقت بود؛ چراکه موضوع یک قتل درمیان بود!

در سال ۱۹۴۹ مرد تاجری به نام «جان های» به ارتکاب قتل متهم شد. او جسد قربانی‌اش را به شیوهٔ هولناک انداختن در اسید سولفوریک

از بین برده بود. های، لاف‌زنان به پلیس گفته بود که هیچ چیز از جسد باقی نمانده است. او می‌گفت:



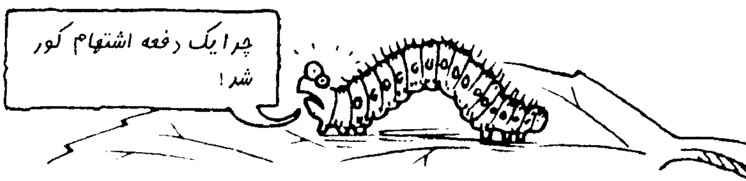
اما های در اشتباه بود؛ مدرک کاملاً نابود نشده‌بود. مقداری خرده ریزهٔ مخوف از جسد باقی مانده بود... به‌علاوهٔ یک‌دست کامل دندان مصنوعی پلاستیکی. این دندان‌ها توسط دندانپزشک مقتول، شناسایی شد.



آنگاه، های اعتراف کرد که پنج جسد دیگر را با همین روش، از بین برده است. او در دادگاه حاضر شد. صدور حکم از سوی هیئت منصفه، فقط هجده دقیقه وقت گرفت و جان های، به دار مجازات آویخته شد.

زهرهای اسیدی مخوف

۱-بـرگ ریـواس دارای اسـید اُگـزالیک زهـرآلود است. ایـن زهـر بـرای مسموم کردن کرم‌های ابریشمی است که هوس خوردن برگ ریـواس به سرشان می‌زند. در ساقهٔ این گیاه، مقدار کمتری سم وجود دارد و وقتی جوشانده می‌شود، همین مقدار سم نیز از بین می‌رود.



۲-نیش زنبور عسل، دارای اسید است و به همین دلیـل است کـه درد دارد. می‌توانید نیش زنبور را با بی‌کربنات سدیم خنثی کـنید، چـون خاصیت قلیایی دارد.

۳-اما گذاشتن قلیا بر روی نیش زنبور زرد، درد آن را بیشتر می‌کند. زهر نیش زنبور زرد، قلیایی است، نه اسیدی! اگر دوست دارید اطلاعات بیشتری درباره قلیاها به‌دست آورید، اول به مقداری اطـلاعات پـایه (در مورد قلیاها) نیاز دارید.

جدول ویژگی‌های بازها

نام: قلیاها یا بازها

ویژگی‌های اساسی: بازها، اتـم‌های هـیدروژن بـدجنسی را کـد تـوسط

اسیدها ساخته می‌شوند، می‌گیرند و به این ترتیب، یک مخلوط اسیدی را به حالت عادی برمی‌گردانند. اگر چیزی، کاغذ نشانگر را به رنگ ابی درآورد، می‌توانید بگویید که آن چیز، دارای باز است.

ریزه‌کاری‌های هولناک: اما بازها هم می‌توانند بدجنس باشند. برخی از آنها دارای مزهٔ تلخ وحشتناکی هستند، پوست را می‌سوزانند و موادی را در خود حل می‌کنند.



شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

۱- می‌توانید یک باز را به یک ساعت تبدیل کند. وقتی آمونیاک بازی را حرارت می‌دهید، اتم نیتروژن موجود در مولکول آن، به شکل منظمی به لرزش درمی‌آید. جالب اینکه در سال ۱۹۴۸ دانشمندان از این «تیک تاک» منظم برای تعیین زمان، استفاده می‌کردند.

۲- می‌توانید برای شناسایی اسیدها و بازها از گل‌ها استفاده کنید. اگر خاک گل ادریس قلیایی باشد، گل‌های صورتی و سفید می‌دهد و اگر خاک آن اسیدی باشد، گل‌های آبی رنگ.

جرأت اکتشاف داشته باشید... راز شربت؟

آنچه نیاز دارید:

۵۰ گرم بلور اسیدسیتریک (می‌توانید آن‌را از یک‌فروشگاه مواد شیمیایی بخرید.)

۲۵ گرم بی‌کربنات سدیم

۱۷۵ گرم خاکه قند

آنچه باید انجام دهید:

همهٔ این مواد را خوب با یکدیگر مخلوط کنید. سعی کنید مقداری از آن را در دهان بگذارید. چه اتفاقی می‌افتد؟

الف) زبانتان به رنگ بنفش درمی‌آید.

ب) زبانتان شروع به حل شدن می‌کند.

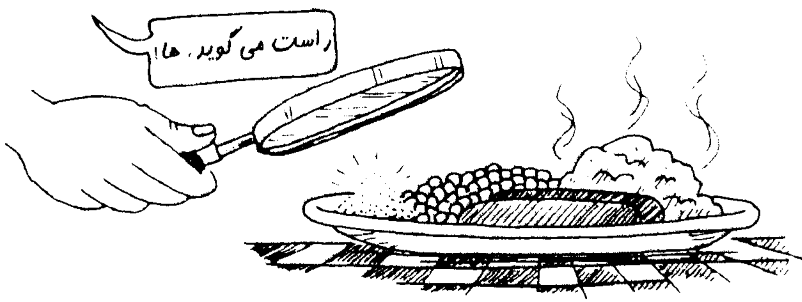
ج) احساس می‌کنید که چیز گازداری خورده‌اید.



پاسخ: ج) اسید موجود در آب‌لیمو و بی‌کربنات سدیم قلیایی با یکدیگر واکنش انجام می‌دهند و گاز دی‌اکسیدکربن تولید می‌کنند. اگر این ترکیب را به یک نوشیدنی بیفزایید، می‌توانید آن را گازدار کنید.

اسرار شور

وقتی یک اسید و یک باز را با یکدیگر مخلوط می‌کنید، آنها واکنشی انجام می‌دهند و... نمک می‌سازند. نمک فقط آن چیزی نیست که روی غذا می‌پاشید. اگر از نزدیک به نمک نگاه کنید، می‌بینید بلورهای ریزی هستند که کنار هم چیده شده‌اند. نمک، مجموعه‌ای از بلورهای حیاتی است.



بلورهای حیاتی

اول یک سؤال برای‌گیج‌کردن معلمتان: فلزات، استخوان‌ها، سنگ‌های قیمتی و تراشه‌های کامپیوتری، در چه چیزی با هم مشترک هستند؟

پاسخ: همهٔ آنها بلور دارند. بعضی از این بلورها، حیاتی هستند.

یک کشف لِه کننده

در سال ۱۷۸۱ «رنه ژاس هودی» روزگار تقریباً اغتشاش‌آوری داشت.

او یک تکه سنگ آهک را روی زمین انداخت. سنگ خرد شد و خرده‌های آن شکل مشخصی به خود گرفت. او که به این موضوع علاقه‌مند شده بود، این خرده‌ها را با یک چکش، باز هم ریزتر کرد.

با این کار، دانه‌های کوچک‌تری به‌دست آمد که باز هم همان شکل پیچیده را داشتند.

او داشت به مقداری بلور نگاه می‌کرد!

جدول ویژگی‌های بلورها

نام: بلورها (کریستال‌ها)

ویژگی‌های اساسی: بلورها عبارتنداز گروهی‌ازاتم‌هاکه‌در قالب‌های کوچک، در کنار یکدیگر چیده شده‌اند. این قالب‌ها در کنار یکدیکر قرار می‌گیرند تا قالب‌های بزرگ‌تری را به همان شکل، به‌وجود آورند.

ریزه‌کاری‌های هولناک: عامل بعضی از بیماری‌ها، ویروس است. این ویروس‌ها می‌توانند به‌شکل بلور باشند. نکتهٔ‌جالب اینکه وقتی‌این‌بلورهاواردبدن‌یک‌موجود زنده می‌شوند، جان می‌گیرند!



یک کشف بیمار

این‌کشف توسط «وندل استنلی»(۱۹۷۱-۱۹۰۴) صورت‌گرفت. او چند برگ را با ویروس‌موزاییکی‌توتون، آلوده کرد. سپس برگ‌های خشک شده را خرد کردو دریافت که‌این‌ویروس، به بلورهای سوزنی تبدیل شده است.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید

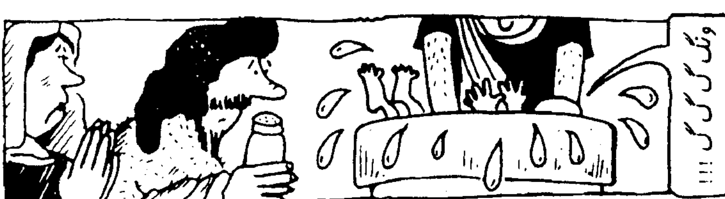
نمک از تعدادی بلور ساخته شده است. اگر از پشت میکروسکوپ به نمک نگاه کنید، بلورها را به شکل توده‌ای از جعبه‌های کوچک می‌بینید.

اسرار شور

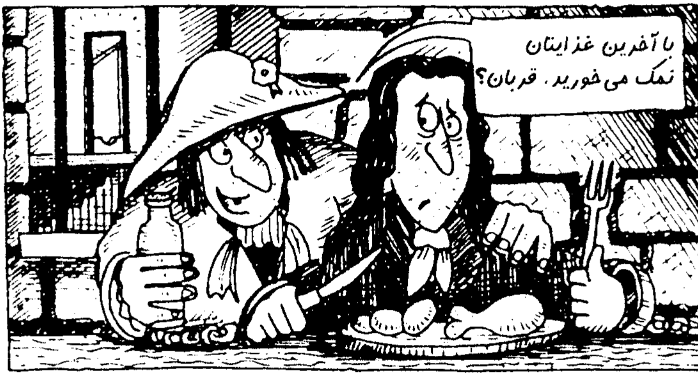
۱-نمک دارای عناصر سدیم و کلر است. این هر دو ماده شیمیایی، سمّی هستند، اما نکته عجیب اینکه مصرف مقدار مناسبی نمک، در حفظ سلامتی شما نقش حیاتی دارد!



۲-مردم در قرون وسطی، نوزادان خود را در آب نمک غسل تعمید می‌دادند. آنها فکر می‌کردند که این‌کار برای بچه‌هایشان خوش‌شانسی می‌آورد.



۳-در فرانسه وضع کردن مالیات‌های سنگین و غیر قابل قبول روی نمک، موجب دامن زده شدن به انقلاب فرانسه و اعدام هزاران نفر شد.



۴- در بخش‌هایی از قارهٔ آسیا، نمک یک مشکل بزرگ به‌شمار می‌رود. با خشک شدن زمین‌های باتلاقی، نمک باقی‌مانده در خاک، گیاهان را خشک می‌کند.

۵- آب دریاچه «بحرالمیّت»، آنقدر شور است که هیچ نوع ماهی نمی‌تواند توی آن زندگی کند!



خودآزمایی بلورهای حیاتی

از بلورها، می‌توان در کارهای حیاتی فراوانی استفاده کرد، اما آنها کاربردهایی نیز دارند که اگر بدانید، باورتان نمی‌شود. به‌نظرتان کدامیک از این کاربردها، باورنکردنی‌تر از بقیه است؟

۱-از الماس برای ساختن پنجره‌های فضاپیمایی استفاده شد که قرار بود به سیارهٔ زهره سفر کند.

۲-از الماس برای ساختن عدسی عینک‌های محافظ استفاده می‌شود.

۳-از یاقوت برای ساختن لیزرها استفاده شده است.

۴-در بعضی از بیمارستان‌ها، برای کشتن میکروب‌ها از کریستال‌ها استفاده می‌شود.

۵-دانشمندان برای تأمین نیروی فضاپیماها در حال تحقیق روی شیوه‌های استفاده از انرژی موجود در اتم‌های بلورها، هستند.

۶- در ساختن رادیوهای اولیه، از بلور استفاده می‌شد.

پاسخ‌ها: ۱) درست. الماس‌ها در جوّ بسیار داغ سیارهٔ زهره، داغ و ذوب نمی‌شوند. **۲) غلط. ۳) درست.** اتم‌های بلورها، انرژی را در خود ذخیره و به شکل یک اشعهٔ بسیار قوی آزاد می‌کنند. **۴ و ۵) غلط. ۶) درست.** از بلورها برای کنترل امواج الکتریکی داخل رادیو استفاده می‌شد.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

که رنگ سنگ‌های قیمتی، به‌خاطر وجود مقادیر بسیار اندکی از مواد شیمیایی دیگر در آنهاست. مثلاً اندکی کرومیوم، کریستال را به رنگ صورتی درمی‌آورد.

مقدار بیشتری کرومیوم، رنگ قرمز یاقوتی را به‌وجود می‌آورد. بیشتر الماس‌ها دارای مواد شیمیایی دیگری نیستند و به همین دلیل شفاف هستند.

ویژگی‌های حیاتی الماس‌ها

۱- الماس از اتم‌های کربن ساخته شده است. در ۲۵۰ کیلومتری عمق زمین، حرارت شدید و فشار زیاد، اتم‌ها را به یکدیگر می‌فشارد و به شکلی قفس مانند درمی‌آورد.

۲- الماس، ماده‌ای بسیار سخت است و تنها چیزی که می‌تواند آن را برش دهد... یک الماس است. سختی الماس، آن را برای برش هر نوع فلزی، بسیار مطلوب کرده است.

می‌توانید الماس را در نوک متهٔ دندانپزشک‌ها نیز پیدا کنید (البته اگر جرأت نگاه کردن به آن را داشته باشید!)



۳-دربرخی‌موارد، سنگ‌های‌قیمتی‌راآتشفشان‌هابه‌بیرون پرتاب‌می‌کنند. به همین دلیل، معادن الماس، در سنگ‌های آتشفشانی حفر شده‌اند.

۴-این لاوازیه بود که کشف کرد الماس‌ها از کربن ساخته شده‌اند. برای این کار، او از یک شیشهٔ بزرگ‌کنندهٔ غول‌پیکر استفاده کرد که پرتوهای داغ نور خورشید را روی یک الماس متمرکز می‌کرد. ناگهان پُف گاز دی‌اکسیدکربنی برخاست و الماس، ناپدید شد. کربن موجود در گاز، از الماس خارج شده بود.

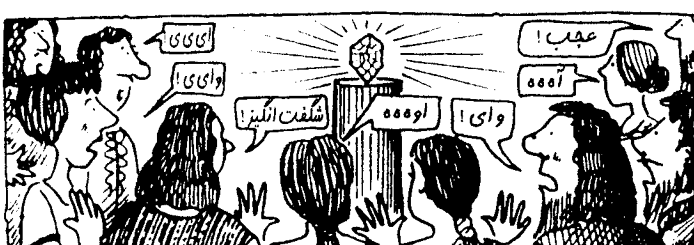


۵- دانشمندان بر این باورند که ۱۵ درصد از سیاره‌های اورانوس و نپتون، احتمالاً از الماس ساخته شده‌اند. اگر شما بتوانید راهی پیدا کنید که دستتان به این سیاره‌ها برسد، پولدارترین آدم در منظومه‌شمسی می‌شوید.

۶- از آنجا که الماس‌ها بسیار اسرارآمیز هستند، تعجبی ندارد که این همه، افسانه درباره آنها وجود داشته باشد. اما مراقب باشید؛ برخی از الماس‌ها نفرین‌شده هستند و بدشانسی‌های مرگباری به همراه می‌آورند. این هم داستان عجیب و غریبی دربارهٔ یک سنگ قیمتی معروف.

الماس مرگ‌آور

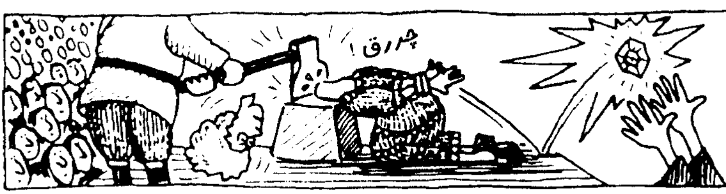
الماسِ آبی‌رنگ بزرگی بود؛ در زیبایی و کمیابی بی‌همتا.



کسی نمی‌دانست آن الماس از کجا آمده است. بعضی‌ها زیرگوشی می‌گفتند که الماس، چشم یک الههٔ هندی بوده که از یک معبد به سرقت رفته است. الماسی که شاید نفرین شده هم بود.



الماس به پادشاه فرانسه فروخته شد و ملکه «ماری آنتوان» آن را به گردن آویخت. ملکه در سال ۱۷۹۳ گردن زده شد و سنگ بی‌ارزشش به سرقت رفت.



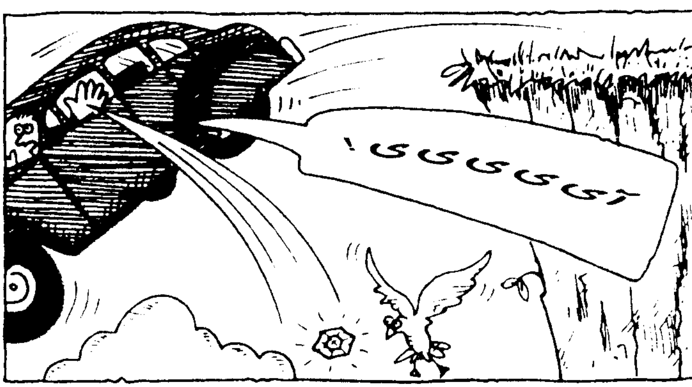
این سنگ قیمتی در سال ۱۸۳۰ در یک حراجی در لندن، به فروش رفت. الماس‌را یک‌بانکدار به‌نام «هنری هوپ» خرید. اما هوپ در وضعیتی مرد که حتی یک ریال برایش باقی نمانده و سراسر امپراتوری تجاری‌اش بر باد رفته بود.

الماس را یک شاهزاده جوان برای نامزدش خرید. بعدها شاهزاده، او را با تیر کشت.

یکی از سلطان‌های ترک، سنگ را خرید. چند هفته بعد او مجبور شد که تاج و تختش را به فرد دیگری تسلیم کند.



یک یونانی ثروتمند، الماس را خرید، اما چندی بعد اتومبیل او به دره سقوط کرد و خودش کشته شد.



صاحب بعدی الماس، یک زن میلیونر آمریکایی بود که الماس را در گردنبندی کار گذاشت و به گردن آویخت. شوهر این زن، دیوانه شد و دو تا از بچه‌هایش در دو حادثهٔ بسیار غم‌انگیز، جان خود را از دست دادند.

مالک بعدی این گردنبند، کار عاقلانه‌ای کرد و آن را به یک موزه

بخشید. این داستان در همین جا باید به پایان می‌رسید.



اما در سال ۱۹۶۲ یکی از محافظان موزه داشت الماس را برای عرضه در یک نمایشگاه، به پاریس می‌برد... آن هم توی جیب کتش! هواپیمای این مرد با چند ساعت تأخیر به زمین نشست و اتومبیل او، گرفتار یک سانحه شد. مرد محافظ آسیبی ندید، اما از آن پس، دیگر قبول نکرد که الماس را دستش بگیرد.



یادتان باشد، الماس‌ها به‌دلایل دیگری‌نیز می‌توانند مصیبت‌بار باشند.

یک تراش روی بقیهٔ تراش‌ها

معدن الماس «الماس سفید»، آفریقای جنوبی، ۲۶ ژانویه ۱۹۰۵

«فردریک ولز» آنچه‌راکه با چشم‌خود می‌دید، باورنمی‌کرد. در حفره‌ای که تازه توی دیوارهٔ معدن کنده بود، چیزی دیده می‌شد که ارزش خیلی زیادی داشت؛ یک الماس گنده به وزن تقریبی ۵۰۰ گرم؛ تقریباً به بزرگی دست مشت‌شدهٔ یک مرد.

ظرف چند لحظه، صاحب گیج و منگ معدن، دیوانه‌وار با چاقوی کوچک جیبی‌اش خاک‌های اطراف الماس را تراشید و آن را بیرون کشید.



این، بزرگ‌ترین الماسی بود که تا آن زمان یافت شده بود و برازنده یک پادشاه. بنابراین، دولت آن را به قیمت ۷۵۰,۰۰۰ دلار خریداری کرد تا به عنوان هدیهٔ جشن تولد، به «ادوارد هفتم»، پادشاه انگلستان داده شود.



سپس زمان بازی سرنوشت فرارسید. الماس، یک تکه سنگ زمخت بود. برای ظاهر شدن زیبایی و درخشش راستین آن، باید سنگ با دقت تمام به چند قطعه تقسیم می‌شد و صیقل می‌خورد.

بنابراین، سنگ نزد آقای «جی. آسچر» مشهورترین الماس‌تراش آمستردام فرستاده شد. آسچر چند ماه سنگ را برانداز و وارسی کرد تا تصمیم بگیرد چگونه باید آن را برش دهد. اگر درست تصمیم می‌گرفت، سنگ به چند شیء تبدیل می‌شد که نمی‌شد قیمتی روی آن گذاشت. اما اگر اشتباه می‌کرد، سنگ به چند پاره سنگ بی‌ارزش تقسیم می‌شد. در آن صورت، پادشاه همه چیز را از دست می‌داد ـ و به دنبال آن خود آسچر ـ چرا که اول اعتبار و بعد کسب و کارش بر باد می‌رفت. چون دیگر هیچکس اعتماد نمی‌کرد الماس خود را به دست او بسپارد. در آن صورت او مایهٔ خنده و تمسخر و شکست او، به یک شکست مشهور تبدیل می‌شد.

سرانجام آسچر با دست‌های لرزان تیغه را روی سنگ گذاشت. سپس

برش کوچکی در آن به‌وجود آورد و امیدوار بود که اشتباه نکرده باشد. بعد یک اسکنه برداشت، آهسته و با تلاش بسیار و در زاویه‌ای مشخص، توی شکاف قرار داد. دهانش خشک‌شده و قطره‌های ریزعرق، پیشانی‌اش را پوشانده بود. چکش را که بالا برد، دست‌هایش به شدت می‌لرزید. این لحظه، لحظه‌ای سرنوشت‌ساز بود...

آیا الماس خرد می‌شود؟ آیا درست نصف خواهد شد؟ آسچر چند لحظه بعد را هیچگاه در زندگی‌اش از یاد نمی‌برد...

با همه توان، چکش را بر روی اسکنه فروآورد.

الماس، بسیار سخت بود.

کار آسچر به بیمارستان کشید. او مثل یک دیوانه، قاه قاه می‌خندید و اعصابش خرد شده بود؛ اگرچه الماس خرد نشده بود.



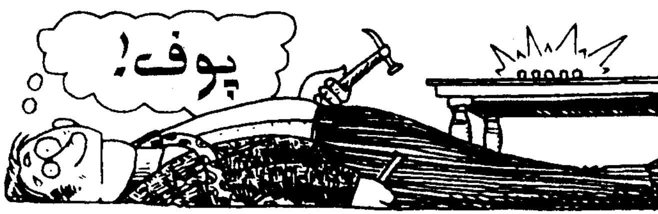
حال و روزش جوری‌بود که از فکرکردن به آن سنگ بی‌ارزش، پشتش مورمور می‌شد. با این حال تصمیم گرفته بود که یک بار دیگر تلاش کند.

بعد از چند هفته درمان، آسچر دید آنقدر حالش خوب شده که به سر کارش برود. سرانجام سپیده‌دم آن روز وحشتناک از راه رسید. این‌بار یک پزشک دَم دست بود تا درصورت نیاز، کارهای اولیهٔ پزشکی را انجام دهد.

آسچر چشم‌هایش را بست و دندان‌هایش را روی هم فشرد. اسکنه را نیز در دست عرق‌کرده‌اش می‌فشرد.

سپس چکش را فرود آورد...

الماس درست از جای مورد نظر، به دو نیم شد. اما آسچر بر روی زمین افتاد. او غش کرد!



الماس «کولینان» به ۱۰۵ قطعه الماس زیبا و تراش‌خورده، تقسیم شد. ارزش هر قطعه از این الماس‌ها، یک میلیون پوند بود. دو قطعه از این الماس‌ها در مجموعه جواهرات تاج سلطنتی انگلیس وجود دارند. عالی‌ترین و بزرگ‌ترین قطعهٔ آنها، «ستارهٔ آفریقا» است که افتخار نشستن بر عصای سلطنتی را یافته است.

الماس‌های آزمایشگاهی

بسیاری از شیمیدان‌ها سعی کرده‌اند که خودشان الماس بسازند، اما

معمولاً این کار اغتشاش‌هایی به دنبال داشته است. برای مثال در سال ۱۸۸۰ «جی هانی» اسکاتلندی، هنگام حرارت دادن کربن در یک لوله آزمایش آهنی، آزمایشگاهش را منفجر کرد.

«هنری موسان»، کاشف فلوراید، دریافته بود که بعضی وقت‌ها در شهاب‌سنگ‌ها، الماس یافته می‌شود. بنابراین تصمیم گرفت که برای خودش شهاب‌سنگ بسازد. او یک آهن را به همراه کربن ذوب کرد. اما هرچه کرد، چشمش به جمال الماس روشن نشد.



با گذشت زمان، دانشمندان شیوهٔ ساختن الماس را آموختند. برای این کار، باید گرافیت را تحت فشار، با دمای ۱۵۰۰°C (۲۷۳۲°F) حرارت داد. درنتیجه، هزاران کریستال ریز به‌وجود می‌آید. اما ساختن حتی یک الماس کوچک، یک هفته زمان می‌بَرَد.

جرأت اکتشاف داشته باشید.. چگونه برای خود بلور بسازید؟

آنچه نیاز دارید:

یک لیوان آزمایشگاهی، نمک و آب گرم، رنگ خوراکی

آنچه باید انجام دهید:

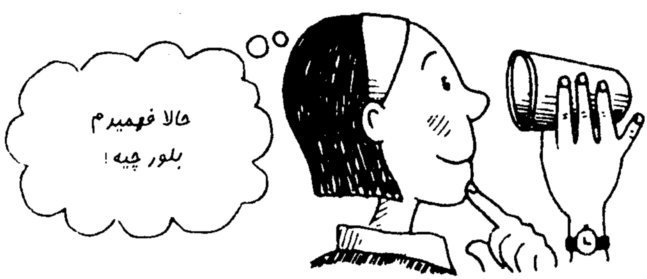
۱-نمک را با آب مخلوط و آنقدر هم بزنید تا نمک کاملاً در آب حل شود.

۲-رنگ خوراکی را به محلول بیفزایید.

۳-محلول را در یک جای گرم و آفتابی بگذارید. دو روز در انتظار انجام یک واکنش بنشینید و سپس به سراغ آن بروید.

چه اتفاقی افتاده است؟

الف) چشمتان به سنگ‌های قیمتی گرانبهایی می‌افتد که در ته لیوان آزمایشگاهی شکل گرفته‌اند.



ب) محلول، تبخیر شده و کریستال‌هایی رنگی، به‌وجود آمده است.

ج) حالا می‌توانید مقداری چیز درخشان را با یک قاشق، از آب داخل لیوان، بیرون بکشید.

پاسخ: ب) مولکول‌های آب گریخته‌اند. مولکول‌های نمک هم به یکدیگر پیوسته و بلورهایی را تشکیل داده‌اند. بلورها از رنگ خوراکی، رنگ گرفته‌اند.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

«باک مینستر فولرنس» نامی است که به یکی از اشکال کربن داده شده و در سال ۱۹۸۵ کشف شده است. این کربن به شکل بلورهای توخالی و مثل توپ فوتبال است. پس از آنکه یک آرشیتکت آمریکایی به نام «ریچارد باک مینستر فولر» (۱۹۸۳-۱۸۹۵) گنبدهایی به همین شکل را برای ساختمان کارخانه‌ها و نمایشگاه‌ها طراحی کرد، این کربن از روی اسم او، نامگذاری شد. باک مینستر فولرنس، کمی دور و دراز است، به‌خاطر همین دانشمندان ان را کوتاه کرده‌اند و این شکل‌ها را «باکی بالز» می‌نامند. ظاهر این کربن‌ها نشان می‌دهد که بسیار کمیاب و اسرارآمیز هستند؛ اما اینطور نیست. می توانید این کربن‌ها را در همان دوده بخاری‌های قدیمی و دردسرآفرین بیابید.

در فصل بعد یک عالمه دوده پخش و پلا شده است. دوده در اثر اشتعال و انفجارهای آتشین به‌وجود می‌آید!



بنگ بنگ و اشتعال

اشتعال و انفجار، اصلاً چیزهای غیرعادی نیستند. فقط واکنش‌هایی شیمیایی هستند که... یک کمی خارج‌از اختیار آدمی هستند. قرن‌هاست که انسان‌ها اشتعال و انفجار را چیزهای سودمند یافته‌اند. برای آشنایی با یک داستان انفجاری، به خواندن کتاب ادامه دهید.

یک موضوع سوزان

هزاران سال پیش، یکی از اجداد شما، بزرگ‌ترین کشف انسان تا آن زمان را انجام داد: آتش. بدون آتش، غذاهای مدرسه از اینکه هست بدتر می‌شد ـ فقط سبزی خام بود و گوشت سفت ـ از گرما و برق نیز خبری نبود، چون این شکل از انرژی، به سوختن زغال‌سنگ یا نفت بستگی دارد.

از فلزات هم خبری نبود، چون از تصفیهٔ فلزات خبری نبود (البته به‌جز طلا که در آن صورت هم وجود داشت!) اگر آتش نبود، ساختمان مدرسهٔ شما نیز از لجن ساخته می‌شد، چون بدون آتش، ساختن آجر و شیشه، ممکن نبود.

جدول ویژگی‌های اشتعال

نام: اشتعال / احتراق

ویژگی‌های اساسی: اشتعال، واکنشی است که در آن، اکسیژن با مواد شیمیایی موجود در یک ماده، ترکیب می‌شود و نور و گرما تولید می‌کند.

ریزه‌کاری‌های هولناک: بدن انسان قابل سوختن و خاکستر شدن است. اما برای این کار حرارتی با صدها درجه سانتی‌گراد لازم است.



بیانات شیمیایی اغتشاش‌آور



پاسخ: ریش و سبیل این فرد، آتش گرفته است.

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

۱- آتش، هوا را می‌مکد تا نور و گرما تولید کند.

۲- یک شعله، انرژی حرارتی و نورانی پس می‌دهد. قسمت زرد شعلهٔ یک شمع، دارای کربن ناسوخته شمع است.

۳- اگر اکسیژن کافی برای سوختن گاز به آن برسد، گاز می‌تواند شفاف و صاف بسوزد. در این صورت، ذرات کربن باقی‌مانده‌ای برجای نمی‌ماند.

جرأت اکتشاف داشته باشید... راز سوزان لیمو؟

آنچه نیاز دارید:

یک نصفه لیمو، یک فنجان، یک تکه کاغذ، یک قلم خودنویس خالی

آنچه باید انجام دهید:

۱-لیمو را بفشارید و آب آن را توی فنجان بریزید.

۲-نوک خودنویس را بشویید و خشک کنید.

۳-نوک خودنویس را توی آب‌لیمو فرو ببرید و با آن چند کلمه روی کاغذ بنویسید.

۴-کاغذ را روی رادیاتور شوفاژ بگیرید. نوشته‌ها بر روی کاغذ ظاهر می‌شوند. چرا؟

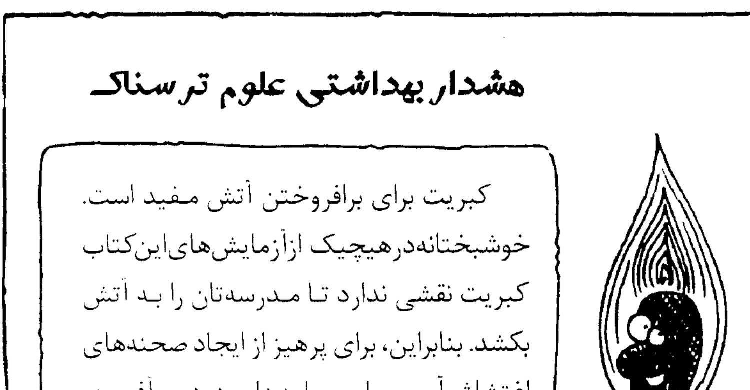
الف) گرما، کاغذ را سفیدتر می‌کند و به همین دلیل، نوشته دیده می‌شود.

ب) گرما، کاغذ را تیره‌تر می‌کند و به همین دلیل، نوشته پیدا می‌شود.
ج) گرما، آب‌لیمو را تیره‌تر می‌کند و به همین دلیل می‌توان آن را دید.

پاسخ: ج) آب‌لیمو در دمای پایین‌تر از کاغذ، می‌سوزد. این شیوه برای ارسال پیام‌های محرمانه شما، بسیار سودمند است.

فسفر ترسناک

یکی از موادشیمیایی که به‌آسانی می‌سوزد، فسفر است. قرن‌ها بود که پزشکان، این‌مادهٔشیمیایی مسموم‌کننده را به‌عنوان دارو تجویزمی‌کردند. این‌پزشکان فکرمی‌کردند که فسفر برای بیمارانشان خوب است، چراکه در تاریکی‌می‌درخشد! سپس‌مخترعی پیدا شد و کبریت‌فسفری‌را کشف کرد.



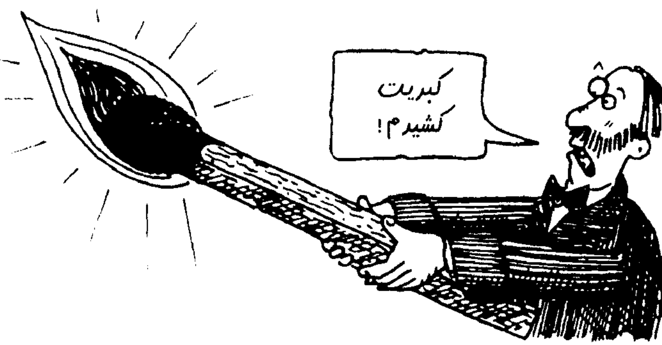
کبریت کشیدن

در سال ۱۸۲۶ «جان واکر» که شیمیدانی انگلیسی بود، با یک تکه چوب مشغول هم زدن کربنات پتاسیم بود، هنگامی که او چوب را به کف سنگی اتاق کشید تا مخلوطی را که به نوک آن چسبیده بود، پاک کند، چوب، شعله‌ور شد. جان واکر کبریت خود را کشف کرده بود.



جان تصمیم گرفت اختراع جدید خود را بفروشد تا از این راه ثروت هنگفتی به‌دست بیاورد. در آن روزگار، مردم جعبه‌های آتش‌زنه‌ای را با خود به این سو و آن سو می‌بردند که داخل آن یک سنگ چخماق، یک تکه فولاد و مقداری قارچ خشکیده قرار داشت. آنها با به‌هم زدن سنگ چخماق و فولاد، جرقه تولید می‌کردند و قارچ را به آتش می‌کشیدند، سپس آن را زیر بوته یا چوب قرار می‌دادند تا شعله‌ور شود. اکنون همه پول لازم برای به آتش کشیدن آن کبریت‌های جدید را داشتند!

اما ایـن کـبریت‌های جـدید، سـخت مـرگبار بـودند؛ در هـوای گـرم و مرطوب، کبریت خود بـه خـود شـعله‌ور مـی‌شد. پـیش مـی‌آمد کـه ایـن کبریت‌ها جیب مردم را به آتش بکشـند و دود مسـموم‌کننده‌ای تـولید کنند. حتی تعدادی از خریداران این کبریت‌ها، چیزی بیشتر از سوختن سرانگشت‌هایشان، نصیب‌شان شد.



تاوانی که بعضی‌ها پرداختند، از این هم خیلی بزرگ‌تر و وحشتناک‌تر بود. با گذشت زمان، معلوم شد که فسفر، کودکان کـبریت‌ساز را مسـموم می‌کند. فسفر با ورود به بدن از طریق دندان‌های پوسیده، موجب ابتلا به یک بیماری استخوانی دردناک با نام عامیانه «فسفر آرواره‌ای» می‌شد.

با ثابت شدن عوارض فسفر، اصلاح‌گران اجتماعی، مـبارزهٔ سـختی را آغاز کردند تا جلو تولید این کبریت گرفته شود. در سال ۱۸۸۸ کارگران دست از کار کشیدند (یعنی اعتصاب کردند، نه این که کـبریت کشـیدند. متوجه شدید؟) اما مردم همچنان از این کبریت‌ها استفاده می‌کردند تـا اینکه در سال ۱۹۱۲ تولید آنها ممنوع شد.

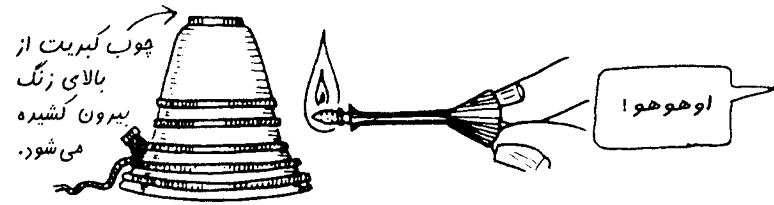
امروزه ما از «کبریت‌های بی‌خطر» استفاده می‌کنیم. این نوع کبریت در دههٔ ۱۹۴۰ ساخته شد. در اصل در این کبریت‌ها، دو مادهٔ شیمیایی واکنشی به‌کار رفته است؛ کلرید پتاسیم در نوک چوب‌کبریت و یک ماده شیمیایی فسفری روی بدنه قوطی کبریت. از آنجا که این دو مادهٔ شیمیایی تا وقتی چوب‌کبریت بر روی بدنهٔ آن کشیده نشود با یکدیگر ترکیب نمی‌شوند، کبریت به اندازهٔ کافی، بی‌خطر است. اما کبریت‌های بی‌خطر اولیه تا این اندازه بی‌خطر نبودند. بعضی وقت‌ها از آنها رفتار عجیبی سر می‌زد و خودشان همدیگر را به آتش می‌کشیدند و منفجر می‌کردند.



امروزه مردم بریتانیا، به تنهایی در هر سال ۱۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰ (یک‌صد هزار میلیون) چوب‌کبریت مصرف می‌کنند! برای ساختن این تعداد چوب‌کبریت، باید ۷۰,۰۰۰ درخت را قطع کرد.

دستگاه‌های دیوانه... کبریت خودسوز

این هم یک اختراع حیرت‌آور برای صرفه‌جویی در مصرف کبریت (و نیز در مصرف درختان). یک دانشمند فرانسوی در قرن نوزدهم، این جعبهٔ زنگ‌مانند را ساخت.



با بیرون کشیده شدن چوب‌کبریت، جرقه‌ای ماده شیمیایی نوک چوب را شعله‌ور می‌کند. با فرو کردن چوب‌کبریت به داخل سوراخ آن، شعله خاموش می‌شود. فوق‌العاده است!

فقط مراقب باشید کجا از آن استفاده می‌کنید!

جدول ویژگی‌های مواد انفجاری

نام: مواد انفجاری

ویژگی‌های اساسی: انفجار فقط یک نوع سوختن است.

۱- مواد انفجاری «ضعیف» باعث اشتعال سریع انبوهی از گازها می‌شود. این گازها به‌طرف بیرون پرتاب‌می‌شوند و انفجار را به‌وجود می‌آورند.

۲- در مواد انفجاری «قوی»، برای سرعت بخشیدن به این فرایند، از واکنش‌های شیمیایی دیگری استفاده می‌شود.



ریزه کاری‌های هولناک: مواد انفجاری، انسان را منفجر و به کناری پرتاب می‌کنند. اگرچه عجیب اینکه بیشتر آسیب‌های ایجادشده در اثر انفجار، به‌خاطر پرتاب شدن اشیا است تا خود انفجار!

شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

گاز متان باعث ایجاد انفجارهایی در معادن زغال سنگ شدد است. معدنچیان برای تأمین روشنایی مورد نیاز خود، از شمع استفاده می‌کردند. اما این کار به وقوع مصیبت‌هایی با صدها قربانی می‌انجامید. امروزه این گونه انفجارها خیلی کم رخ می‌دهد ـ البته به لطف دوست قدیمی‌مان، «همفری دیوی».

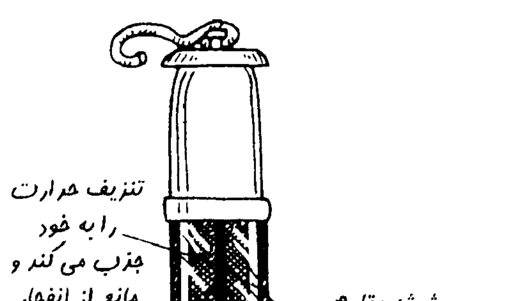
تالار نامداران شیمیدان‌های اغتشاش‌گر

همفری دیوی (۱۸۲۹-۱۷۷۸) ملیت: انگلیسی

همفری در مدرسه...



خب، امیدواریم که این اتفاق، درسی برای معلم‌های سراسر جهان باشد. درواقع، دیوی علوم را خودش به خودش آموخته و حتماً نتیجهٔ کارش هم خیلی‌عالی بوده است. او با پنج سال مطالعهٔ اولین‌کتاب شیمی خود، استادشیمی در انجمن سلطنتی شد! او درسال ۱۸۱۵ به نیوکاسل رفت تا دربارهٔ مشکل وقوع انفجارهای پی‌درپی در معادن زغال‌سنگ، به تحقیق بپردازد. پس از مطالعهٔ نمونه‌هایی از گازهای موجود در معادن، دریافت که انفجارها در اثر حرارت شدید شعلهٔ شمع به‌وجود می‌آیند. به‌خاطر همین، چراغ مخصوصی طراحی کرد.



اما با افزایش ایمنی معادن، زندگی سربازان در معرض خطر بیشتری قرار گرفت.

تاریخچهٔ کوزه‌ایِ باروت

۱-یک کیمیاگر چینی در قرن هفتم میلادی، چگونگی ساختن باروت از گوگرد، نیترات پتاسیم (شوره) و زغال چوب را توصیف کرده است.

۲-نیترات پتاسیم در کودِ فاسدشدهٔ خوک، یافت می‌شود. باروت‌سازان اولیه، این معجون نفرت‌آور را می‌جوشاندند، سپس آن را خنک می‌کردند تا کریستال‌های نیترات پتاسیم در آن شکل بگیرد.

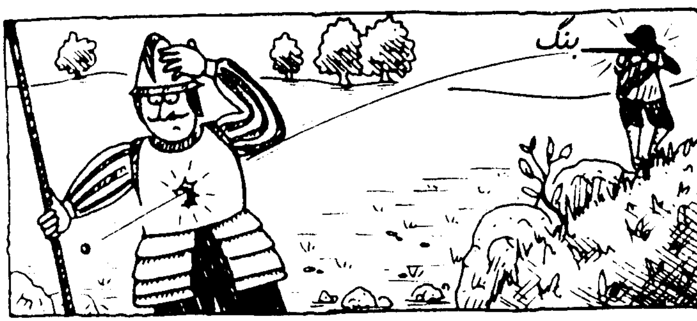


۳-آنها با لیسیدن این مخلوط، آزمایش می‌کردند که کریستال‌ها، نمک متفرقه نداشته باشند. اووق!

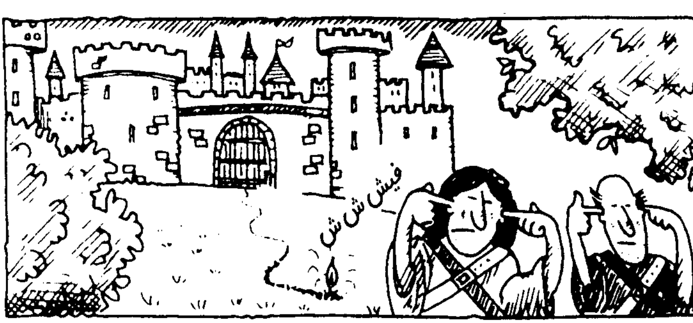
۴-چینی‌هابه‌مدت‌شش‌قرن‌راز خودرا پنهان‌نگه‌داشتند. سپس‌اروپایی‌ها، دستورالعمل تهیهٔ باروت‌را از آنها دزدیدند و توپ را اختراع کردند.



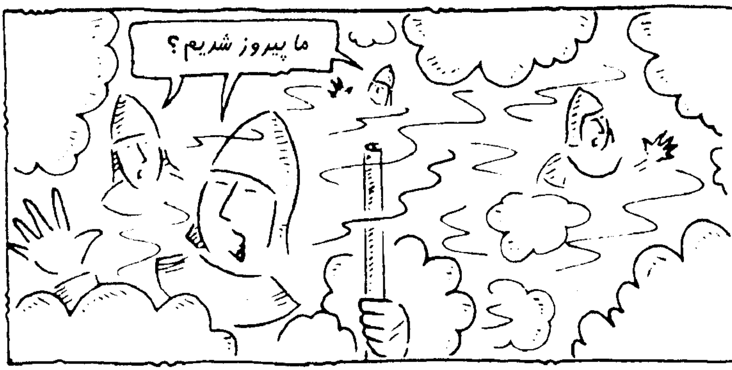
و تفنگ‌های فتیله‌ای را که گلوله‌اش از زره عبور می‌کرد...



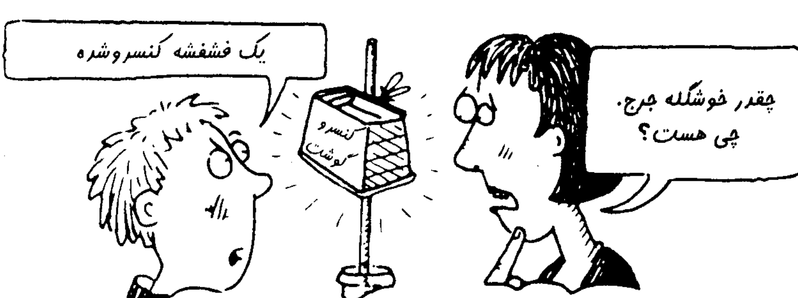
و بمب‌هایی برای تخریب کردن حصار شهرها...



۵-جنگ‌ها دیگر به هیچوجه مثل جنگ‌های گذشته نبود. مشکل باروت این بود که سراسر میدان نبرد را با دود غلیظ خود می‌پوشاند. بنابراین چشم، چشم را نمی‌دید...



۶-امروزه می‌توان باروت را در لوازم آتش‌بازی یافت. یک مادهٔ شیمیایی شبیه باروت هم وجود دارد که به عنوان مادهٔ نگهدارندهٔ گوشت کنسروشده، به‌کار می‌رود.



شرط می‌بندم اصلاً نمی‌دانستید!

نوعی مادهٔ منفجره، به دنبال اندکی اغتشاش شیمیایی دیگر، اختراع شد. «کریستیان شوبناین» (۱۸۶۸-۱۷۹۹) در آشپزخانهٔ خانداش مشغول انجام آزمایشی بود که مخلوطی از اسید نیتریک و اسید سولفوریک از دستش بر زمین ریخت. بنابراین او پیش‌دامنی زنش را برداشت تا آن را پاک کند. این شیمیدان اغتشاش‌گر که خیلی دلش می‌خواست از ترکش انفجار خشم زنش دور بماند، پیش‌دامنی را پهن کرد تا خشک شود. پیش‌دامنی خشک شد... و منفجرا! «شوبناین» سلولز نیترات‌دار، یعنی نخستین مادهٔ انفجاری جهان را کشف کرده بود.

بنگ بنگ‌ها و انفجار!

۱- صدایی که از ترقهٔ چهارشنبه‌سوری‌تان برمی‌خیزد، در اثر انفجار سریع ایجاد می‌شود. در سال ۱۸۰۰ مخترع این ماده، برای عده‌ای در حال سخنرانی بود و می‌کوشید تا نحوه کار آن را به شرکت‌کنندگان نشان دهد، اما خودش در اثر انفجار این ماده، مجروح شد. خوشبختانه در ترقه‌ها، مقدار بسیار کمی از این ماده وجود دارد، وگرنه هم شما و هم دوستانتان، با یک بنگ بسیار بلند، به هوا می‌رفتید!

۲- یک مادهٔ منفجرهٔ دیگر «تی‌ان‌تی» است ـ که نام کوتاه شدهٔ «تری

نیترو تولوئن» است. یک مولکول تی‌ان‌تی، انفجاری ایجاد می‌کند که هزار بار از خودش بزرگ‌تر است. برای منفجر کردن تی‌ان‌تی، فقط یک محرک کوچولو، لازم است.

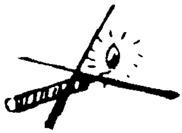
حواستان باشد؛ چنین انفجاری، بلایی بسیار بزرگ‌تر از یک تحریک خفیف بر سر شما می‌آورد!

۳- تعجب‌آور اینکه یک کیلوگرم کره، همان اندازه انرژی در اتصال‌های بین اتم‌هایش ذخیره می‌کند که یک کیلوگرم تی‌ان‌تی! اما مزهٔ کره‌ای که روی نان برشته مالیده شده، هم بسیار بهتر است و هم منفجر نمی‌شود.

مردی که یک بمب ساخت

دینامیت توسط «آلفرد نوبل» مخترع سوئدی کشف شد. نیروی انفجاری دینامیت با نیتروگلیسیرین تأمین می‌شود که مخلوطی روغنی از گلیسیرین و اسیدهایی است که شوبناین در ساخت مادهٔ منفجره‌اش به‌کار برده بود.

اگرچه با این اختراع، آلفرد نوبل یکی از ثروتمندترین مردان جهان شد، اما دیگر اصلاً خنده بر لبش نمی‌نشست. او گرفتار عذاب وجدان شده بود و رنج می‌کشید. احتمالاً در دفتر یادداشت روزانه‌اش، باید چنین چیزی نوشته باشد.



۱۸۶۵

دفتر یادداشت عزیز

دیگر سررشتهٔ همه چیز از دست من در رفته است. مواد منفجره، به رؤیایی، جذاب و سرگرم‌کننده تبدیل شده است که من هرگز در فکرش نبوده‌ام... اما امروز دریافتم که این ماده می‌توانند تا چه اندازه خطرناک و هول‌انگیز باشد. انفجاری در کارخانه رخ داد.



تمام هست و نیستم ویران شد. وحشتناک‌تر از همه اینکه برادرم هم کشته شد. این است نتیجهٔ واقعی مواد منفجره. این مواد، انسان‌ها را می‌کشد و این خیلی هولناک است. حالا من دیگر هیچگاه برادرم را نمی‌بینم تا مثل قدیم‌ها، بنشینیم، گل بگوییم و گل بشنویم.



دیگر هرگز به مواد منفجره دست هم نمی‌زنم! اگر فقط بابا این کار دستم نمی‌داد، نمی‌گذاشت با معادن زیرآبی‌اش آشنا شوم، هیچوقت یاد نمی‌گرفتم که چه‌جوری با آن چیز نکبتی، همان نیتروگلیسیرین، بازی کنم.



نه، هرچه بود، تمام شد. دیگر هیچوقت صدای بنگ‌های بلند را نخواهم شنید، حتی یک پرت کوچک را هم نخواهم شنید. می‌خواهم همه چیز را دربارهٔ نتایج حیرت‌انگیز بازی کردن با مواد شیمیایی،

بنگ‌های بلند، ترقه و فشفشه، جرقه‌های پرنده، فراموش کنم... این کار خیلی خطرناک، اما خیلی فریبنده نیز هست. شاید فقط گاه‌گداری بتوانم یک کمی بازی کنم. می‌توانم تلاش خودم را بکنم و با مواد منفجره، یک کار خوب انجام بدهم. شاید بتوانم مادهٔ منفجره‌ای اختراع کنم که هیچ ضرری نداشته باشد. می‌توانم یک مادهٔ منفجرهٔ بی‌خطر اختراع کنم. بله، این همان کاری است که باید انجام بدهم!

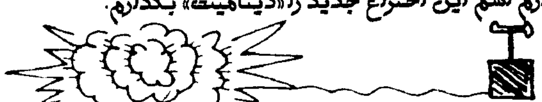


۱۸۶۶

از خودم خوشم می‌آید! کار خودم را کردم. مادهٔ منفجرهٔ بی‌خطری اختراع کردم که بی‌شک دنیا را خیلی بهتر از اینکه هست، خواهد کرد. از این اختراع در معادن استفاده خواهد شد. نکتهٔ قابل توجه این اختراع، این است که اگر تصادفی از دست کسی بیفتد، منفجر نمی‌شود. ساختن آن خیلی ساده بود. فقط آن نیتروگلیسیرین نکبتی را با سنگوارهٔ کم‌زادان (Kieselgahr) (که از اسکلت پودرشدهٔ



موجودات ریز دریایی تهیه می‌شود) با یکدیگر مخلوط کردم. همین! سنگوارهٔ کم‌زادان، مواد شیمیایی موجود در نیتروگلیسیرین را به خود جذب می‌کند. برای منفجر کردن، کافی است که فقط یک چاشنی انفجاری به آن وصل و آن را تحریک کرد. قصد دارم اسم این اختراع جدید را «دینامیت» بگذارم.





۱۸۹۵

مصیبت! اختراع شگفت‌انگیزم که قرار بود در خدمت زندگی باشد؛ عجیب عوضی از آب درآمد. دیگر اختیار آن از دست من خارج شده است. این اختراع مرا جوری ثروتمند کرده که حتی به خواب هم نمی‌دیدم. اما پول به چه دردی می‌خورد وقتی اختراع من برای ساختن جنگ‌افزار به‌کار می‌رود؟ ای کاش هیچوقت آن را اختراع نکرده بودم! دلم می‌خواهد تاریخ از من به نیکی یاد کند، نه به بدی.



ولی اگر نتوانم این اشتباه را اصلاح کنم، شاید یک نفر دیگر بتواند. قصد دارم ثروتم را برای راه‌اندازی یک‌جایزهٔ واقعاً‌ویژه، به‌کار ببرم. این جایزه هر سال، یک‌بار و به کسانی داده می‌شود که اختراعات و اکتشافات آنها، تأثیرات مهم و بزرگی بر علم، هنر و... صلح، بگذارد. این کار، از دنیا جای بهتری برای زندگی کردن خواهد ساخت، درست می‌گویم؟

اما آیا شیمیدان‌ها، واقعاً می‌توانند از دنیا جایی بهتر از آنچه هست، بسازند؟

اغتشاش شیمیایی؟

مواد شیمیایی باعث اغتشاش می‌شوند؛ اگر به‌طور مناسب مراقب آنها نباشیم، اگر در زمانی نامناسب منفجر شوند، یا اگر آنها را آزاد کنیم بی‌آنکه بدانیم چه بر سر محیط‌زیست می‌آورند. بنابراین آیا ما در حال تدارک دیدن یک بلای شیمیایی اغتشاش‌آور هستیم؟ یا این اغتشاش‌ها در اصل، زاییدهٔ خود اختراعات است؟

در هرحال، همیشه خبرهای بدی وجود دارند که تیتر اول روزنامه‌ها را به خود اختصاص دهند (در حالی‌که از کشف‌های هیجان‌آور جدیدی که همیشه در حال انجام شدن هستند، چیز زیادی نمی‌شنوید.)

یک مصیبت مرگبار

۱۱ دسامبر ۱۹۷۹

درست پیش از نیمه شب بود که ۱۰۶ واگن قطار حامل مواد شیمیایی خطرناک، در اُنتاریو کانادا، از ریل خارج شدند.

یک واگن حامل ۹۰ تن کلر و ۱۱ واگن دیگر، انباشته از گاز زوداشتعال پروپان بود. شاهدان عینی، هرج و مرج گسترده و شعله‌های سهمگین و خارج از

کنترل آتش را گزارش کردند. یکی‌از واگن‌ها فوراً منفجرشد و یک واگن دیگر، ۷۵۰ متر آنطرف‌تر، به آتش کشیده شد.



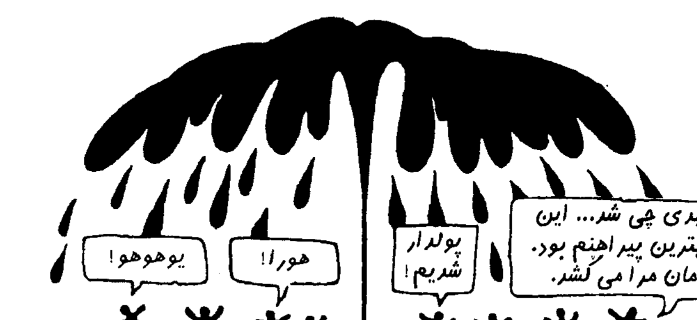
دویست‌وپنجاه هزارنفر از اهالی آن‌منطقه، برای فرار از گاز کلر که درحال نشت از مخزن خود بود، مجبور به ترک خانه‌هایشان شدند. آتش‌نشان‌ها در تلاشی نومیدانه برای جلوگیری از نشت گاز کلر، تمام مدت در صحنهٔ حادثه مشغول کار بودند. اولین تلاش‌های آنها برای ایمن‌سازی منطقه، با شکست روبه‌رو شد. در تمام این مدت، ساکنان این منطقه، با اضطراب و نگرانی در انتظار شنیدن خبرهای خوب بودند تا به خانه‌هایشان برگردند...

خوشبختانه انفجار اول، کلر را تا فاصله‌ای بسیار زیاد، به هوا پرتاب و از شهرهای نزدیک، دور کرده بود. ساکنان منطقه را دیگر، خطری تهدید نمی‌کرد، اما روزها گذشت تا کارشناسان تأیید کنند هوای منطقه بی‌خطر است. در برخی‌از این حوادث اینقدر خوش‌شانسی وجود ندارد. با اینکه صنایع شیمیایی، باید مقررات و معیارهای ایمنی سختی را رعایت کنند، با وجود این باز هم امکان وقوع حوادث هولناک وجود دارد. در سال

۱۹۸۴ در «بهوپال» هندوستان، به‌خاطر ابری سمی که در اثر انفجار در یک کارخانهٔ مواد شیمیایی به‌وجود آمده بود، دوهزار نفر جان خود را از دست دادند. خبرهای بدتری هم وجود دارد...

یک موقعیت چسبناک

نفت خام را مجسم کنید... این ماده در اصل، لاشهٔ فاسدشدهٔ گیاهان و جانوران است که از میلیون‌ها سال پیش در زیر زمین، تحت فشار قرار دارند. نفت خام، ماده‌ای غلیظ، سیاه‌رنگ، چسبناک و بسیار آلوده‌کننده است که انسان‌ها برای به‌دست آوردن آن، حتی جانشان را به‌خطر می‌اندازند. آنها برای استخراج نفت، چاه‌هایی در بستر اقیانوس‌های توفانی و بیابان‌های خشک و پرخطر حفر می‌کنند.



اما چرا آنها این کار را می‌کنند؟ چون نفت، ماده‌ای بسیار سودمند است. می‌توان از نفت موادی مثل بنزین برای سوخت ماشین‌ها،

آسفالت برای روکش جاده‌ها و مواد خام برای صنایع پلاستیک، به‌دست آورد.

دردسر در اینجاست ـ نفت مثل بسیاری از مواد شیمیایی دیگر ـ وقتی از کنترل انسان خارج می‌شود، اغتشاش ایجاد می‌کند. آلودگی‌های نفتی، حیات‌وحش را ازبین می‌برد و سواحل زیبای ماسه‌ای را به برهوتی سیاه‌رنگ و لزج تبدیل می‌کند. گازهایی که از اگزوز اتومبیل‌ها خارج می‌شود، نیز مشکلاتی به‌وجود می‌آورد.

چگونه این اتفاق می‌افتد...؟

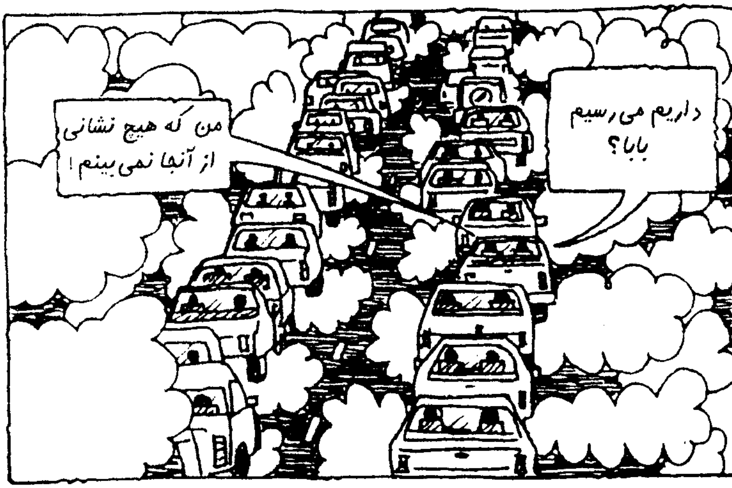
دهۀ ۱۹۰۰...

مِه به‌وجود آمده در اثر دود و بخار زغال سنگ، موجب آلودگی هوا در شهرها می‌شد. در دهۀ ۱۹۵۰ در انگلستان، برافروختن آتش دودزا با زغال سنگ، ممنوع اعلام شد.



دهۀ ۱۹۹۰...

مه ایجادشده در اثر گازهای خروجی اتومبیل‌ها، موجب آلودگی هوا در شهرها می‌شود. برای حل این مشکل، چه کارهایی باید انجام شود؟



خبرهای خوب

با اینکه درمواردی، علم‌شیمی بسیار اغتشاش‌آور به‌نظر می‌آید، اما در مواردی‌نیزاین‌علم، بسیارسودمنداست. افکارسازندۀشیمیدان‌ها، می‌تواند کاری کند که دورترین رؤیاهای‌انسان، به واقعیت نزدیک شوند. فقط کافی است فضاپیمایی را مجسم کنید که از مواد مخصوصی ساخته شده است. این مواد درجه‌حرارت $10.000^{\circ}C$ را تحمل می‌کنند، بی‌آنکه ذوب شوند.

می‌پرسید: «نویسندگان داستان‌های علمی ـ تخیلی دربارۀ آینده علم چه می‌اندیشند؟» حتماً حیرت‌زده می‌شوید اگر بدانید که چنین ماده‌ای

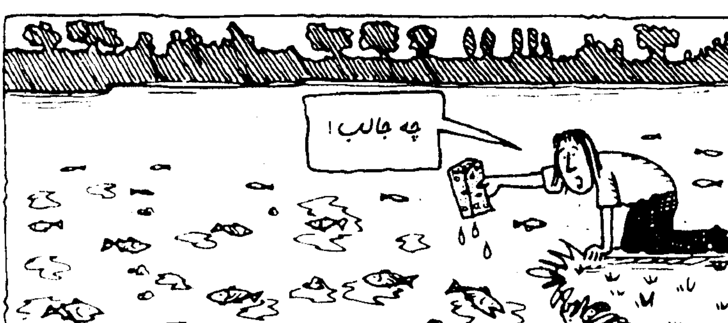
برای ساختن آن فضاپیما، همین الان هم وجود دارد. این ماده در سال ۱۹۹۳ اختراع شد. این هم چند مادهٔ دیگر که ظاهراً اگر به راستی وجود داشته باشند، خیلی خوب می‌شود.

چند واقعیت خیال‌انگیز

شیمیدان‌ها این چیزها را اختراع کرده‌اند:

۱- یک سوپراسید به نام فلورو ـ آنتی‌مونیک اسید با قدرت حل‌کنندگی بیست هزار تریلیون (۲۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰,۰۰۰) بیشتر از قدرتمندترین اسید سولفوریک تغلیظ‌شده. مواظب انگشت‌هایتان باشید که به آن نزدیک نشود!

۲- در سال ۱۹۷۴ اسفنجی به نام اچ ـ اسپون اختراع شد. این ماده برای پاک کردن لکه‌های مایعی بسیار خوب است که باید آنها را در خود نگه دارد. این اسفنج می‌تواند ۱۳۰۰ بار بیشتر از وزن خودش، رطوبت را در خود نگه دارد.



۳-نوعی قند ۶۵۰ بار شیرین‌تر از شکرهای معمولی است. این ماده، «تالین» نامیده می‌شود و از دانه‌های گیاه «کاتمف» که در غرب آفریقا می‌روید، به‌دست می‌آید.



۴-بلورهایی به نام زئولایت به شکل غربال اتم‌های تکی موجود در یک ماده شیمیایی را از یکدیگر جدا می‌کنند. این بلورها، ترکیبی از آلومینیم، سیلیکون، آب و فلزات هستند.

خبرهای خوب دیگری هم هست...

شیمیدان‌ها به‌طور عملی می‌توانند دانش شیمیایی خود را برای مبارزه با اغتشاش و آشفتگی‌های به‌وجود آمده در اثر آلودگی شیمیایی، به‌کار بگیرند.

۱-بسیاری از اتومبیل‌هایی که در خیابان‌های شهرهای سراسر دنیا رفت و آمد می‌کنند، دارای تبدیل‌کننده‌های کاتالیتیک هستند. این فلز که به شکل کندوی عسل است، روکشی از پلاتینیوم دارد. این ماده،

مواد شیمیایی زیانباری را که توسط موتور اتومبیل‌ها تولید می‌شوند، گیر می‌اندازد و آنها را به مواد شیمیایی بی‌ضرری مثل آب، تبدیل می‌کند.

۲-بنزین‌معمولی دارای‌سرب‌است که برای‌جلوگیری‌از ایجاد سروصداهای ناخوشایند در موتور اتومبیل، به بنزین افزوده می‌شود. متأسفانه مقدار سربی که از خروجی موتور اتومبیل بیرون می‌آید، برای بند آوردن نفس شما کافی است. فراموش نکنید که سرب، سمی است! بنابراین شیمیدان‌ها، بنزین بدون سرب را ساخته‌اند که می‌توان آن را با تبدیل‌کنندهٔ کاتالیتیک استفاده کرد.

۳-هر ساله، مردم هزاران تُن پلاستیک را در سوراخ‌های عمیقی که در زمین کنده‌اند، جا می‌دهند. چه کار اغتشاش‌آوری، اما در سال ۱۹۹۳ کارخانه‌ای در انگلستان تأسیس شد که پلاستیک را دوباره به نفت تبدیل می‌کرد؛ همان نفتی که پلاستیک در اصل از آن درست می‌شود. به این ترتیب، می‌توانید پلاستیک‌های کهنه‌تان را به پلاستیک‌های نو تبدیل کنید.

۴-آن سوراخی را که در اثر گازهای کلردار در لایه ازون ایجاد شده است، به‌خاطر می‌آورید؟ این گازها، برای تحت فشار قرار دادن مایعات در قوطی‌های افشانه به‌کار می‌رفت. اما اکنون استفاده از این مواد شیمیایی ممنوع شده است و به‌جای آن، از مواد کم‌خطرتری استفاده می‌شود.

بنابراین حالا می‌توانید با خیال راحت به خودتان عطر و ادوکلن بزنید، بدون اینکه موجب تخریب محیط‌زیست بشوید!

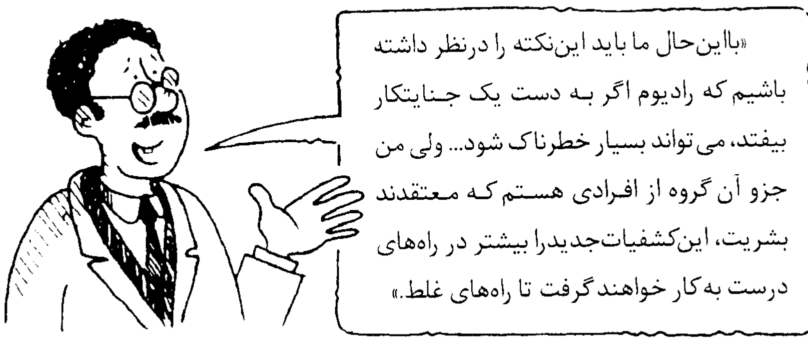


حقیقت اغتشاش‌آور

فقط مواد شیمیایی نیستند که باعث اغتشاش و هرج و مرج می‌شوند؛ **انسان‌ها** هم باعث این کار می‌شوند. مواد شیمیایی را ما می‌سازیم. ما آنها را انبار و نگهداری می‌کنیم، ما از آنها استفاده می‌کنیم... درنهایت هم ما مشغول استفاده آنها هستیم.

ما می‌توانیم از آنها درست استفاده کنیم یا بگذاریم که موجب اغتشاش، آشفتگی و نابودی شوند. تصمیم با خود ماست. در اینجا نقل قولی را می‌خوانید که یک شیمیدان در این‌باره گفته است. «پیر کوری» (۱۹۰۶-۱۸۵۱)و همسرش «ماری کوری»(۱۹۳۴-۱۸۶۷) عنصر«رادیوم» را کشف کردند.

پیر کوری گفت:



دشوار می‌توان فهمید که در آینده چه چـیزهایی در انـتظار مـاست. به‌جز اینکه از دل همین اغتشاش‌های شیمیایی، اختراعات و اکتشافاتی به مراتب حیرت‌آورتر و باورنکردنی‌تر، زاده خواهد شـد؛ و ایـنکه آیـنده، خیال‌انگیزودرخشان‌تر از حال خواهدشد. این، همان‌حقیقت اغتشاش‌آور است!



از مجموعه

علوم ترسناک

منتشر شده است:

نورهای ترسناک

صداهای ترسناک

فسیل‌های اسرارآمیز

میکروب‌های ترسناک

هیولاهای میکروسکوپی

هرج و مرج شیمیایی

زشت‌های زیبا

طبیعت ترسناک

شگفتی‌های بدن

نشر پیدایش

شناخت علم با جزییات دو چندان

هیولاهای میکروسکوپی، دنیای پر از راز و رمز میکروب‌ها را به تصویر کشیده‌است. با خواندن دفتر خاطرات میکروب های گرد و خاک، در می یابید چه چیز باعث می شود که آنها تبدیل به یک ریز جراح شوند و ...

هرج و مرج شیمیایی، پر از اطلاعات تازه است. باخواندن این کتاب، اسرار چند دانشمند عجیب را کشف می‌کنید و درآرامش آشپزخانه، آزمایش های پر از هرج و مرج را انجام می‌دهید!

حقایق باور نکردنی وآزمون های عجیب و غریب این دو کتاب، سرشار از اطلاعات است!
علم هرگز چنین جذاب نبوده است!

ناشر برگزیده سال ۱۳۷۶ کشور
ناشرنخست چهارمین نمایشگاه بین المللی آثار تصویرگران کتاب کودک ۱۳۷۸
ناشر برگزیده (رتبه دوم) جشنواره رشد ۱۳۸۰
تقدیر شده در پانزدهمین نمایشگاه بین المللی کتاب ۱۳۸۱
ناشر برگزیده شانزدهمین نمایشگاه بین المللی کتاب ۱۳۸۲
ناشر برگزیده سال ۱۳۸۳ کشور

نشر پیدایش

دفتر مرکزی: خ. انقلاب، خ. ۱۲فروردین، نرسیده به جمهوری
کوچه شهید فراهانی، پلاک ۳۳ تلفکس: ۶۶۴۰۱۵۱۴
تلفن: ۶۶۹۷۰۲۷۰
نمایشگاه و فروشگاه مرکزی: خ. انقلاب، خ. فخر رازی
خ. شهدای ژاندارمری غربی، پلاک ۱۹۲ تلفن: ۶۶۴۸۱۱۷۶
www.peydayesh.com

ISBN 964-349-407-1
9789643494070